

संचित अनाज तथा गृहवासी नाशक जीव

(परिचय एवं नियन्त्रण)

लेखक

डॉ० एस० एन० पाण्डेय

-GIFTED BY-

Raja Ram Mohan Roy Library Foundation

8-1, DD-34, Salt Lake City,

CALCUTTA-700 064



राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी

जयपुर

मानव संसाधन विकास मन्त्रालय, भारत सरकार की विश्वविद्यालय स्तरीय ग्रन्थ निर्माण योजना के अन्तर्गत, राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी द्वारा प्रकाशित ।

प्रथम संस्करण : 1986

भारत सरकार द्वारा रियायती मूल्य से
उपलब्ध कराए गए वागज पर मुद्रित ।

मूल्य : 21.00

© सर्वाधिकार प्रकाशक के अधीन

प्रकाशक :

राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी

ए-26/2, विद्यालय मार्ग, तिलक नगर,

जयपुर-302004

मुद्रक :

भूलेलाल प्रिण्टर्स

जयपुर

प्रस्तावना

राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी अपनी स्थापना के 16 वर्ष पूरे करके 15 जुलाई, 1985 को 17वें वर्ष में प्रवेश कर चुकी है। इस अवधि में विश्व साहित्य के विभिन्न विषयों के उत्कृष्ट ग्रन्थों के हिन्दी अनुवाद तथा विश्वविद्यालय के शैक्षणिक स्तर के मौलिक ग्रन्थों को हिन्दी में प्रकाशित कर अकादमी ने हिन्दी जगत के शिक्षकों, छात्रों एवं ग्रन्थ पाठकों की सेवा करने का महत्त्वपूर्ण कार्य किया है और इस प्रकार विश्वविद्यालय स्तर पर हिन्दी में शिक्षण के मार्ग को सुगम बनाया है।

अकादमी की नीति हिन्दी में ऐसे ग्रन्थों का प्रकाशन करने की रही है जो विश्वविद्यालय के स्नातक और स्नातकोत्तर पाठ्यक्रमों के अनुकूल हों। विश्वविद्यालय स्तर के ऐसे उत्कृष्ट मानक ग्रन्थ जो उपयोगी होते हुए भी पुस्तक प्रकाशन की व्यावसायिकता की दौड़ में अपना समुचित स्थान नहीं पा सकते हो और ऐसे ग्रन्थ भी जो अंग्रेजी की प्रतियोगिता के सामने टिक नहीं पाते हों, अकादमी प्रकाशित करती है। इस प्रकार अकादमी ज्ञान-विज्ञान के हर विषय में उन दुर्लभ मानक ग्रन्थों को प्रकाशित करती रही है और करेगी जिनको पाकर हिन्दी के पाठक लाभान्वित हो नहीं, गौरवान्वित भी हो सके। हमें यह कहते हुए हर्ष होता है कि अकादमी ने 325 से भी अधिक ऐसे दुर्लभ और महत्त्वपूर्ण ग्रन्थों का प्रकाशन किया है जिनमें से एकाधिक केन्द्र, राज्यों के बोर्डों एवं अन्य संस्थाओं द्वारा पुरस्कृत किये गये हैं तथा अनेक विभिन्न विश्वविद्यालयों द्वारा अनुमोदित।

राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी को अपने स्थापना काल से ही भारत सरकार के शिक्षा मंत्रालय से प्रेरणा और सहयोग प्राप्त होता रहा है तथा राजस्थान सरकार ने इसके पल्लवन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई है, अतः अकादमी अपने लक्ष्यों की प्राप्ति में उक्त सरकारों की भूमिका के प्रति कृतज्ञता व्यक्त करती है।

संचित अनाज तथा गृहवामी नाशक जीवों के बारे में एक साथ विस्तृत विवरण देने वाली यह प्रथम पुस्तक है। पुस्तक की रचना भारतीय कृषि विश्वविद्यालयों के स्नातक स्तर—बी. एससी. (एजी.) के पाठ्यक्रमों को ध्यान में रखकर की गई है। अनाज संचयन की विधियों से लेकर संचित अनाज के नाशक जीवों जैसे—कीट, वरुणी, कवक, पक्षी व स्तनधारियों का परिचय, जीवन-इतिहास, उनके द्वारा क्षति तथा उसका आकलन एवं नियंत्रण के विभिन्न उपायों का विस्तारपूर्वक वर्णन किया गया है।

हम इस पुस्तक के लेखक डॉ० एम० एन० पाण्डेय, फीट विज्ञान विभाग, कृषि अनुसंधान केन्द्र, नौगांव, ममीशक डॉ० चंद्र प्रमाद सिंह यादव, फीट विज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, जोबनेर एवं भाषा सम्पादक श्री प्रकाश परिमल, जयपुर के प्रति प्रदत्त सहयोग हेतु आभारी हैं ।

हीरालाल देवपुरा

डॉ० राघव प्रकाश

अध्यक्ष, राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी एवं

निदेशक

शिक्षा मंत्री, राजस्थान सरकार, जयपुर

राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी जयपुर

परिचय

विश्व की बढ़ती हुई जनसंख्या से उत्पन्न अन्न समस्या के तीन प्रमुख समाधान हैं—1. जनसंख्या वृद्धि को रोकना, 2. उत्पादन बढ़ाना तथा 3. उत्पाद की क्षति से बचाना। यदि खाद्यान्न-उत्पादन पर दृष्टि डाली जाये तो हमें ज्ञात होगा कि हमारे देश में खाद्यान्न-उत्पादन 1949-50 में 5.4 करोड़ टन से बढ़कर 1970-71 में 10.84 करोड़ टन तथा 1978-79 में 13.12 करोड़ टन हो गया (इण्डिया 1980)। इस उत्पादन-वृद्धि के फलस्वरूप हमें 1979 में अनाज का आयात बिल्कुल नहीं करना पड़ा, उल्टे हमने रूस, मॉरीशस, वियतनाम, बंगला देश आदि देशों को अनाज का निर्यात भी किया। लेकिन उत्पादन से कहीं अधिक महत्त्वपूर्ण है, उत्पाद की सुरक्षा। हालांकि खाद्यान्न उत्पादन में वृद्धि के साथ-साथ उसके संवर्धन तथा सुरक्षित रखने के साधनों में भी वृद्धि एवं सुधार हुआ है, लेकिन यह उतना नहीं हो पाया जितना होना चाहिए। ऐसा अनुमान है कि भारतवर्ष में त्रुटिपूर्ण संवर्धन तथा कीट, पक्षी, स्तनधारी जन्तु तथा सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा कुल उत्पाद का लगभग 10 प्रतिशत अभी भी नष्ट हो जाता है, जो करीब 5 करोड़ लोगों के खाने के लिए पर्याप्त है।

भारत सरकार के खाद्य विभाग द्वारा खाद्यान्नों की क्षति 9.33 प्रतिशत अथवा 73 लाख टन आंकी गई है। जिसमें 1.68 प्रतिशत अलिहान में, 0.15 प्रतिशत दुलाई में, 0.92 प्रतिशत संसाधन के दौरान, 2.5 प्रतिशत चूहों द्वारा, 0.85 प्रतिशत पक्षियों द्वारा, 2.55 प्रतिशत कीड़ों द्वारा तथा 0.68 प्रतिशत नमी द्वारा होनी पाई गई है। बिड़ला वैज्ञानिक अनुसंधान संस्थान द्वारा प्रकाशित एक अध्ययन के अनुसार हमारे देश में फसल की कटाई के बाद से कुल क्षति लगभग 12.8 प्रतिशत होती है तथा इस कुल हानि की करीब 70 प्रतिशत हानि संवर्धन के दौरान होती है। इस प्रकार यदि हम 12.8 प्रतिशत क्षति के आधार पर ही गणना करें तो सन् 1951-52 से सन् 1976-77 तक लगभग 25.8 करोड़ टन खाद्यान्न नष्ट हो चुका। ध्यान देने की बात है कि इतना उत्पादन हमारे देश में पिछले दो वर्षों में भी नहीं हुआ।

अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर एक् रिपोर्ट के अनुसार सन् 1976 में विश्व में 10.7 करोड़ टन अनाज नष्ट हो गया जिससे करीब 16.8 करोड़ लोगों की आवश्यकता-पूर्ति हो सकती थी। एक अन्य अनुमान के अनुसार यदि विकासशील देशों में कटाई के बाद होने वाली अनाज की क्षति को 50 प्रतिशत भी कम किया जा सके तो बहुत से देशों की अन्न आयात करने की समस्या समाप्त हो जायेगी। संयुक्त राष्ट्र की आम सभा ने सन् 1975 के अपने सातवें विशेष अधिवेशन में इस लक्ष्य को सन् 1985 तक प्राप्त करने का निर्णय किया है।

खाद्यान्न-उत्पादन बढ़ाने का सबसे अधिक प्रभाव अनाज को संचित करने के साधनों तथा संचयन के दौरान होने वाली क्षति को बचाने के उपायों पर पड़ा। पहले प्रायः किसान अपने ही स्तर पर अनाज की खतिरों में तथा भूसे में दबाकर, कमरों में ढेर करके, बोरियों में भरकर अथवा मिट्टी की बनी कोठियों में संचित किया करते थे। परन्तु आज-कल अनाज संचयन के लिए भारत सरकार द्वारा संचालित भारतीय खाद्य निगम तथा वेयर हाउसिंग कार्पोरेशन जैसे संगठनों की ही उपलब्ध है। इनके पास बड़े-बड़े गोदाम, घातु की बनी कोठियाँ तथा साइलो हैं। भारतीय खाद्य निगम के पास 218 06 लाख टन तथा वेयर हाउसिंग कार्पोरेशन के पास 8.6 लाख टन खाद्यान्न-संचयन की क्षमता है। इसके अलावा घरों में भी संचयन के लिए अब उन्नत किस्म की घातु की बनी कोठियाँ उपलब्ध हैं। आलू-भाज जैसे सामान्य अवस्था में अधिक समय तक संचित नहीं किये जा सकने वाले पदार्थों के संचयन के लिए शीत-भण्डारण की व्यवस्था है। बीने योग्य उत्तम बीज संचित करने के लिए राष्ट्रीय बीज निगम तथा राज्य बीज निगम की भी स्थापना की गई है।

ऐसी मान्यता है कि प्रारम्भ में जब भण्डारण की सुविधाएँ नहीं थी तब संचित अनाज को क्षति पहुँचाने वाले कीट, चूहे और चींटियाँ फसल कटने से पहले ही खेतों में ही संचित अनाज की क्षति पहुँचाया करते थे। बाद में मनुष्य द्वारा अन्न संचयन करने पर ये वहाँ संचित अनाज के शत्रु हो गए। कुछ अन्य कीट जो स्वभावतः लकड़ी छेदक थे अथवा पेड़ की छान के नीचे रहते थे कालान्तर में संचित अनाज के शत्रु कीटों के रूप में विकसित हुए।

संचयन के दौरान क्षति पहुँचाने वाले बहुत से शत्रु कीट विदेशों से अन्य सामग्रियों के साथ हमारे देश में प्रविष्ट हुए हैं। उदाहरण के लिए—एन्गोमोइस ग्रेन माँय, फ्रांस तथा सा-टूथ ग्रेन बीटल, सुरिनाम से आये हैं। हमारे देश से भी अनेक शत्रु कीट जैसे—लेसर ग्रेन वोरर तथा राइस बीविल आदि विदेशों को इसी प्रकार पहुँच गये हैं।

खाद्यान्न-सुरक्षा की समस्या भी उतनी ही पुरानी है जितनी खाद्यान्न संचयन की। अनाज को कीड़ों के आक्रमण से बचाने का सबसे अच्छा तरीका है कि उसे भली-भाँति सुखाकर रखा जाये ताकि उसमें नमी की मात्रा 10 प्रतिशत से अधिक न रहने पाये। इसके अतिरिक्त घसन को रोकने के लिए अनेक प्रकार के भौतिक, रासायनिक तथा रासायनिक उपाय हैं। भारत सरकार के खाद्य मन्त्रालय ने तो "अन्न-सुरक्षा अभियान" चला रखा है, जिसके अन्तर्गत विशेषज्ञ गावों में जाकर लोगों को अन्न-सुरक्षा के उपायों का प्रशिक्षण देते हैं। उनका नारा है—“दाने-दाने की सुरक्षा।”

खाद्यान्नो के अतिरिक्त मनुष्य को तथा उससे सम्बन्धित अन्य घरेलू वस्तुओं को अनेक जन्तु प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष रूप से हानि पहुँचाते हैं। मच्छर, मक्खी, लटमल तथा जूँ आदि ऐसे कीट हैं जिनका मनुष्य से सीधा सम्पर्क रहता है। घर में होम आने वाली अन्य वस्तुएँ जैसे—पहनने-ओढ़ने के कपड़े, विस्तर, पर्दे आदि से हैं—कण्ठ-माँथ का घनिष्ट सम्बन्ध है। किसी व्यक्ति ने ठीक कहा है कि “मेरे कमड़े अन्य लोगों को भले ही अच्छे न लगते हो, पर वे मुझे तथा उन पर लगने वाले कीड़ों को समान रूप से पसन्द हैं।” किताब-कापियो पर बुक लाइस, सित्वर फिश, दीमक तथा चूहा, लकड़ी के सामानों पर दीमक, चूहा तथा घुन; कमरे में बिछे कार्पेट पर कार्पेट बीटल तथा चमड़े से बनी वस्तुओं को हानि पहुँचाने वाले कीट एवं कवक से सभी परिचित हैं। इनके अलावा घर में रखी हुई सब्जी, फल तथा अन्य खाद्य वस्तुओं पर तिलचटा, पक्षी, चूहा तथा कवक का आक्रमण एक सामान्य घटना है। हमारे काम आने वाले घरेलू पशुओं में मक्खी, चीचड़े, जूँ तथा बरूथी आदि से अनेक प्रकार की बीमारियाँ भी फैलती हैं।

गृहवासी शत्रु कीटों तथा अन्य जीवों से छुटकारा पाने का सबसे अच्छा तरीका घर में सफाई रखना है। लेकिन हमारे देश के अधिकांश घरों में सफाई का अभाव रहता है। अतः गृहवासी शत्रु जीवों के नियन्त्रण के लिए भी अनेक प्रकार के कीटनाशियों तथा अन्य रसायनों का विकास हुआ है।

—लेखक

विषय-सूची

परिचय (Introduction)

अध्याय 1—अनाज संचयन (Storage System)

अध्याय 2—संचित अनाज के नाशक जीव (Pests of Stored grain)

2.1 अपृष्ठवंशी (Invertebrates)

1. अकराइना (Acarina)

2. कोलिमोप्टेरा (Coleoptera)

3. हेमिप्टेरा (Hemiptera)

4. लेपिडोप्टेरा (Lepidoptera)

2.2 पृष्ठवंशी (Vertebrates)

1. पक्षी (Aves)

2. स्तनधारी (Mammals)

2.3 संचित अनाज के कवक व उनका नियन्त्रण
(Fungi of stored grain and their control)

अध्याय 3—भण्डार में प्रसन

3.1 आभासी (Apparent)

3.2 प्रच्छन्न (Hidden)

अध्याय 4—संचयन के दौरान क्षति एवं उसका आकलन
(Assessment of losses during storage)

4.1 कीट तथा बरूची द्वारा क्षति (Losses due to insects and mites)

4.2 पक्षी व स्तनधारियों द्वारा क्षति (Losses due to birds and mammals)

4.3 कवक द्वारा क्षति (Losses due to fungi)

अध्याय 5—संचयन विधियाँ (Methods of storage)

अध्याय 6—संचित अनाज के नाशक जीवों का नियन्त्रण (Control of stored grain pests)

6.1 निरोधोपचार (Prophylactic measures)

6.2 प्रत्युपायोपचार (Remedial measures)

1. यान्त्रिक (Mechanical)

2. भौतिक (Physical)

3. रसायनिक (Chemical)

(I) अन्न रक्षक (Grain protectants)

अकार्बनिक (Inorganic)

कार्बनिक (Organic)

वनस्पति उत्पाद (Plant products)

निष्क्रिय पदार्थ (Inert materials)

57

63

69

84

(II) प्रधूमक (Funnigants)

6.3 वैधानिक नियन्त्रण (Legal Control)

अध्याय 7—गृहवासी नाशक जीव (House hold pests) 106

7.1 अपृष्ठवशी (Invertebrates)

- 1 अकेराइना (Acarina)
- 2 एनोप्लूरा (Anoplura)
- 3 काइलोपोडा (Chilopoda)
- 4 कोलिओप्टेरा (Coleoptera)
- 5 डिक्टोप्टेरा (Dictyoptera)
- 6 डिप्लोपोडा (Diplopoda)
- 7 द्विप्टेरा (Diptera)
- 8 हेमीप्टेरा (Hemiptera)
- 9 हाइमेनोप्टेरा (Hymenoptera)
10. आइसोप्टेरा (Isoptera)
11. लेपिडोप्टेरा (Lepidoptera)
12. ऑर्थोप्टेरा (Orthoptera)
13. सोकोप्टेरा (Psocoptera)
- 14 साइफोनोप्टेरा (Siphonaptera)
15. थाइसेनूरा (Thysanura)

7.2 पृष्ठवशी (Vertebrates)

1. पक्षी (Aves)
2. स्तनधारी (Mammals)

अध्याय 8—संचित अनाज तथा गृहवासी नाशक कीटों का संग्रह व परिरक्षण
(Collection and preservation of stored grain and household pests) 147

परिशिष्ट-1 149

References

परिशिष्ट-2 159

अंग्रेजी-हिन्दी नामावली

परिशिष्ट-3 168

कीटनाशकों की सहन-सीमा

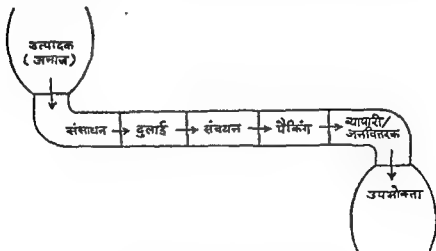
परिशिष्ट-4 170

माप की रूपान्तरण

अनाज संचयन

कटाई के बाद अनाज का संचयन मुख्यतया दो एजेन्सियों द्वारा किया जाता है—प्रथम-गैर-सरकारी, द्वितीय-सरकारी । गैर-सरकारी एजेन्सी में एक तो उत्पादक स्वयं तथा दूसरा व्यापारी वर्ग है जो उत्पादक से अनाज लेकर अपने पास संचित करता है । सरकारी क्षेत्र में अनाज का संचयन भारतीय खाद्य-निगम तथा वेमर हाउसिंग कॉर्पोरेशन द्वारा किया जाता है । सरकारी क्षेत्र में अपने देश में उत्पन्न अनाज के अतिरिक्त विदेशों से आयातित अनाज भी संचित किया जाता है । अनाज संचयन के मुख्य दो प्रकार हैं । 1. बोरियो में भरकर तथा 2. ढेर के रूप में, जिसे विपुल आयातन संचयन कहते हैं ।

कटाई के बाद अनाज को भूसे से अलग करने, इसकी दुलाई, संचयन तथा अन्न में उपभोक्ता तक पहुँचाने की क्रिया को एक पाइप लाइन द्वारा दर्शाया जा सकता है (चित्र 1) इस पूरी अवधि में अनाज अनेक कारकों के सम्पर्क में आता है तथा उनसे प्रभावित होता है । अनाज को भूसे से अलग करने की क्रिया में कुछ दाने दूद जाते हैं तथा उसमें मिट्टी, ककड़ तथा खरपतवार के बीज आदि अवांछनीय पदार्थ

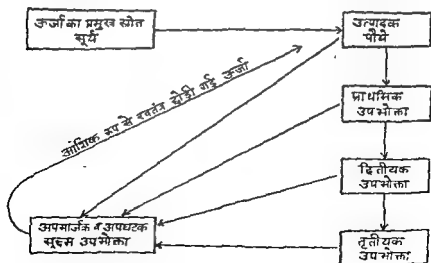


चित्र 1. उत्पादक से उपभोक्ता तक अनाज की वाद्य लाइन

मित जाते हैं। इसके बाद संचयन के लिये अनाज को उत्पादक के घर, व्यापारी के पास अथवा सरकारी एजेंसियों तक ले जाया जाता है। परिवहन के दौरान अनाज के दाने टूट सकते हैं, गिर सकते हैं अथवा जानबूझकर उगड़े गायब किया जा सकता है। संचयन काल में अनाज पर अनेक अजैव कारकों जैसे ताप, नमी, हवा तथा जैवकारक जैसे कवक, बेक्टिरिया, कीट, बरूची, पक्षी, चूहा आदि का प्रभाव पड़ता है। इन कारकों का प्रभाव संचयन के स्थान तथा प्रयुक्त साधन के अनुसार कम या अधिक होता है। संचयन के बाद उपभोग के लिये निकालने, उसे थोरियों में बन्द करने तथा परिवहन के दौरान पुनः मजदूरों की अनुश्रुति अथवा जानबूझ कर की गई लापरवाही से अनाज की हानि होती है। इस अवधि में अनाज का संदूषण भी हो सकता है। व्यापारी के पाग संचयन के दौरान भी संदूषण की बहुत सम्भावना रहती है। इस प्रकार विभिन्न कारकों से प्रभावित अनाज उपभोक्ता तक पहुँचता है।

संचयन पारिस्थितिक तंत्र

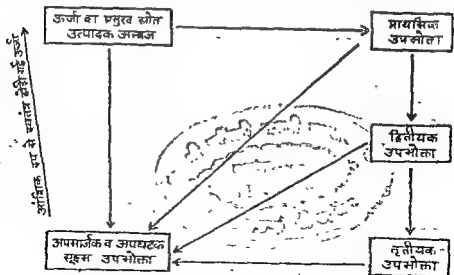
पर्यावरण के जैव तथा अजैव कारकों के बीच पारस्परिक क्रिया के पल्लवह्वं पदार्थों के आपसी आदान-प्रदान के अध्ययन को हृष पारिस्थितिक तंत्र कहते हैं। पारिस्थितिक तंत्र प्राकृतिक तो होता ही है पर कुछ मानव निर्मित कृत्रिम पारिस्थितिक तंत्र भी होते हैं। प्राकृतिक तंत्र में ऊर्जा के प्रमुख स्रोत-सूर्य से प्राप्त ऊर्जा का स्थिरीकरण तथा प्रवाह होता है। प्रकाशिक दृष्टि से पारिस्थितिक तंत्र के दो मुख्य संघटक होते हैं—प्रथम उत्पादक तथा द्वितीय उपभोक्ता; उत्पादक अपना भोजन स्वयं साधारण प्रकाशिक पदार्थों से बनाते हैं, जिससे ऊर्जा का स्थिरीकरण होता है। इसीलिए इसे स्वयं



चित्र 2. प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र की कार्य प्रणाली

भोजी संघटक भी कहते हैं। उदाहरण के लिए पौधे। इसके विपरीत उपभोक्ता उत्पादकों द्वारा निमित्त भोजन पर निर्भर करते हैं, वे स्वयं अपना भोजन वहीं बना सकते, इसीलिए उन्हें परभोजी संघटक भी कहा जाता है। इस प्रकार पारिस्थितिक तंत्र में उत्पादक-उपभोक्ता संघटकों के माध्यम से नियमित रूप से ऊर्जा का स्थिरीकरण तथा प्रवाह होता रहता है (चित्र 2)। इसके फलस्वरूप प्रत्येक संघटक को अपना काम करने के लिए ऊर्जा मिलती रहती है तथा ऊर्जा का प्रवाह भी होता रहता है। इसके कारण प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र में सन्तुलन तथा समस्याय बना रहता है। बड़े-बड़े जंगल, तालाब, झील आदि प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र के उदाहरण हैं। इनके अतिरिक्त कुछ मानव निमित्त कृत्रिम पारिस्थितिक तंत्र भी हैं जिनमें निरन्तर नियमित रूप से ऊर्जा का स्थिरीकरण तथा प्रवाह नहीं होता तथा सन्तुलन व समस्याय स्थापित नहीं हो पाता। कृषि तंत्र (Agro-ecosystem), चरागाह तंत्र (Pasture ecosystem), मत्स्य-ताल तंत्र (Fish pond ecosystem), संचयन तंत्र (Storage ecosystem) आदि कृत्रिम पारिस्थितिक तंत्र के उदाहरण हैं।

संचयन तंत्र में ऊर्जा का प्रमुख स्रोत स्वयं उत्पादक अनाज (Producer grain) होता है, जो नियमित रूप से ऊर्जा का उत्पादन नहीं कर सकता, इसमें पौधों द्वारा स्थिर की गई ऊर्जा कंप्यूल में दवा की भांति बन्द रहती है। इस तंत्र के उपभोक्ता अनाज भक्षी जन्तु जैसे कीट, बकरी, पक्षी व चूहे हैं। कुछ अनाज पर निर्भर रहने वाले कवक भी इसी श्रेणी में आते हैं। इनके अलावा कुछ अन्य उप-



चित्र 3 संचयन तंत्र की कार्य प्रणाली

भोक्ता भी हैं जो अनाज भरी जन्तुओं तथा कवक आदि का भक्षण करते हैं तथा कुछ मृत जैव पदार्थों से अपना भोजन प्राप्त करते हैं। अपमार्जक (Scavengers) तथा अपघटक (decomposers) इस प्रकार के उपभोक्ता हैं। ये कुछ ऊर्जा अपने कार्य में ले लेते हैं तथा कुछ पुनः उपयोग के लिए पर्यावरण में स्वतन्त्र छोड़ देते हैं (चित्र 3)।

संचयन तंत्र के मुख्य लक्षण

1. इसमें ऊर्जा का प्रमुख स्रोत अनाज होता है जिसमें सूर्य से पौधों द्वारा स्थिर की गई ऊर्जा कैम्पूल में दवा की भाँति संचित रहती है।

2. इसमें स्वयं भोजी संघटक अपघात उत्पादक नहीं होते अतः ऊर्जा का स्थिरीकरण तथा नवीनीकरण नियमित रूप से प्राकृतिक तंत्र की तरह नहीं होता है।

3. चूँकि अनाज का संचयन एक निश्चित अवधि-कुछ महीने अथवा वर्ष के लिए किया जाता है अतः यह तंत्र लघुकालीन होता है तथा इसमें सातत्य नहीं होता।

4. विभिन्न प्रकार के अनाजों का संचयन अलग-अलग किये जाने के कारण इसमें संघटकों की विपन्नता नाग मात्र को या विस्तृत नहीं होती।

5. मानवीय हस्तक्षेप के कारण तंत्र के विभिन्न संघटकों में पारस्परिक सम्बन्ध स्वाभाविक नहीं रहता—जिससे सन्तुलन तथा समस्थाय स्थापित नहीं हो पाता। परिणामस्वरूप शत्रु जन्तुओं या प्रकोप अधिक होता है।

6. अनाज की सुरक्षा के लिए भण्डार को वायुरोधी बनाया जाता है तथा कृत्रिम रूप से शत्रु-जन्तु-नाशी रसायनों का उपयोग किया जाता है जो प्राकृतिक पारिस्थिति-तंत्र में नहीं पाया जाता।

संचयन तंत्र के संघटक एवं उनका प्रभाव

(1) अर्जैव संघटक

(अ) ताप—जैव कारकों की सभी उपापचयी क्रियाएँ ताप पर निर्भर करती हैं, अतः ताप संचयन तंत्र का प्रमुख संघटक है। समस्त उपापचयी क्रियाओं के लिए ताप की एक अनुकूलतम सीमा होती है जिसके अन्दर ये सुचारु रूप से चलती है। उससे कम या अधिक ताप उपयुक्त नहीं होता, कीटों के लिए प्रायः ताप की अनुकूलतम सीमा 25° से. से 35° सेंटीग्रेड है। इससे कम या अधिक ताप होने पर जैव क्रियाएँ शिथिल हो जाती हैं और रुक भी सकती हैं।

संचयन के दौरान भण्डारों में कभी भी ताप स्थिर नहीं रहता बल्कि बाह्य पर्यावरण के प्रभाव से घटना-बढ़ना रहता है। इसका प्रभाव शीतरक्त प्राणियों पर अधिक होता है। बाह्य पर्यावरण के अतिरिक्त अनाज में वर्तमान कीटों की जैव क्रियाओं के कारण भी ताप में वृद्धि हो जाती है। परिणामस्वरूप कीट संचित अनाज के मध्य से परिधि की ओर चले जाते हैं जहाँ ताप कुछ कम होता है। लेकिन ताप

मे बहुत अधिक कमी होने पर जैव क्रियाएँ शिथिल हो जाती हैं जिससे उनकी भोजन की आवश्यकता भी कम हो जाती है, फलस्वरूप उनका वृद्धिकाल बढ़ जाता है और वे भोजन की कमी के कारण मर जाते हैं। परन्तु कुछ कीड़े काफी कम ताप पर भी निर्वाह करने की क्षमता रखते हैं जो शीत सहनशील (Cold-hardy) कहलाते हैं। अधिक ताप की दृष्टि से अधिकांश कीड़े 40° सेन्टीग्रेड या इससे अधिक ताप पर शीघ्र ही मर जाते हैं, केवल खपरा, बीटल, ग्रेन बोरर तथा बख्शी-एकेरस ही 44° सेन्टीग्रेड तक ताप सहन करने की क्षमता रखते हैं।

ताप की सहनशीलता में विभिन्नता के कारण भण्डारण के कुछ कीट, देश के विभिन्न भागों में कहीं कम और कहीं अधिक संख्या में पाये जाते हैं। उदाहरण के लिए खपरा बीटल उत्तरी भारत के भण्डारों में अधिक तथा दक्षिण भारत में बहुत कम पाया जाता है।

कीड़ों के अलावा कवक के प्रकोप तथा नमी में वृद्धि के कारण भी भण्डार का तापमान बढ़ जाता है। नमी की वृद्धि के कारण कवक तथा कीट दोनों का प्रकोप बढ़ता है जो तापमान-वृद्धि के लिए उत्तरदायी हैं।

कीड़ों की विभिन्न प्रवृत्तियों में परिवर्धन के लिए ताप की जिस सीमा की आवश्यकता होती है उसे देहली ताप (threshold temperature) कहते हैं। ताप की जिस सीमा में वृद्धि विस्तृत नहीं होती है उसे परिवर्धन देहली (development threshold) कहते हैं। दाल के घुन—कैंसेसोब्रूकस मैकुलेटस पर ताप के प्रभाव के अध्ययन में ज्ञात हुआ है कि इसका परिवर्धन देहली 15° से 20° सेन्टीग्रेड के बीच है। ताप की अनुकूलतम सीमा 20° से 30° सेन्टीग्रेड है। 20° सेन्टीग्रेड पर परिवर्धन काल सबसे अधिक लम्बा 53 दिन का तथा 35° सेन्टीग्रेड पर सबसे छोटा 18 दिन का पाया गया। नियत सीमा से अधिक ताप में वृद्धि पर भी परिवर्धनकाल में वृद्धि पाई गई तथा 38° सेन्टीग्रेड पर जीवन चक्र 25-28 दिन में पूरा हुआ (मुकुर्जी तथा चावला, 1964)।

(ब) नमी—संचयन के दौरान अनाज को क्षति पहुँचाने वाले कीटों की उपापचयी क्रियाओं के लिए आवश्यक नमी अनाज से ही प्राप्त होती है। ऐसा पाया गया है कि कीड़ों की वृद्धि के लिए अनाज में 14 प्रतिशत नमी अनुकूलतम (optimum) होती है। इससे अधिक नमी होने पर अनाज में जैव-रसायनिक क्रियाएँ बढ़ जाती हैं, परिणामस्वरूप वह अंकुरित हो जाता है तथा उसमें से बदबू भी बाने लगती है।

अनाज में नमी की मात्रा 11 प्रतिशत से कम होने पर साधारणतया उसमें कीटों का विकास सम्भव नहीं होता। लेकिन कुछ कीट जैसे—ट्रोफोडोर्म प्रेनेरिया, ट्राइबोलियम कास्टेनियम तथा कैंसेसोब्रूकस एनेलिस आदि ऐसे भी हैं जो 1 प्रतिशत नमी पर भी अपना जीवन निर्वाह कर सकते हैं।

संचित अनाज में नमी की अधिकता फसल को भली प्रकार सूखने से पहले ही काट लेने, संचयन से पहले दानों को भली-भाँति न सुखाने अथवा बरसात के दिनों में भण्डार को खुला छोड़ देने के कारण हो सकती है, इसके अतिरिक्त नमी में वृद्धि जैव मघटकों जैसे कीट, बकूथी, पत्ती तथा चूहों के मल-मूत्र त्याग के कारण भी हो सकती है।

(स) हवा—जैव पदार्थों के निर्वाह के लिए आवश्यक होने के कारण संचयन के लिए भी हवा बहुत महत्वपूर्ण है। ऐसा पाया गया है कि वाह्य पर्यावरण के प्रभाव से संचित अनाज में नमी तथा ताप की मात्रा भी घटती-बढ़ती रहती है। ताप में परिवर्तन के कारण कभी-कभी अनाज में गर्म स्थल (heat spots) बन जाते हैं। इसके अलावा लोहे के भण्डारों में रखा हुआ अनाज परिरक्षि की ओर अधिक गर्म हो जाता है इस प्रकार संचित अनाज के कुछ विशेष भागों में ताप व नमी में परिवर्तन सभी होता है जब भण्डार में हवा का परिसंचरण नहीं होता। हवा के अभाव में तथा ताप व नमी में परिवर्तन के कारण अनाज के पोषक तत्वों की भी हानि होती है और उसकी अकुरण क्षमता भी कम हो जाती है।

अनाज के अतिरिक्त उसकी क्षति पहुँचाने वाले कारकों जैसे कवक, कीट, बकूथी, चूहे आदि के लिए भी हवा आवश्यक है। यदि भण्डार में ऑक्सीजन की मात्रा 2.5 प्रतिशत से कम हो जाय तो उसमें जंतुओं का विकास सम्भव नहीं होता। इस प्रकार हवा के अभाव में अधिक नमी वाले अनाज को भी सुरक्षित रखा जा सकता है परन्तु ऐसे अनाज में कुछ ऐसे जैव-रासायनिक परिवर्तन होते हैं। जिससे दानों की अकुरण क्षमता कम हो जाती है तथा वे गुणता की दृष्टि से भी खराब हो जाते हैं तथा मनुष्य के खाने योग्य नहीं रह जाते। यही कारण है कि विदेशों में जानवरों की खिलाए जाने वाले अनाज का वायुरोधी मोदामो में रखने की अनुमति दी जाती है।

वायुरोधी भण्डारों में जो कुछ ऑक्सीजन पहले से रहती है वह कीट-प्रसन के बाद उनके प्रसवन के परिणामस्वरूप समाप्त हो जाती है अतः जंतुओं का विकास नहीं हो पाता। ऐसे भण्डारों में वाह्य पर्यावरण की नमी का अनाज द्वारा शोषण भी नहीं हो पाता अतः अनाज अधिक समय तक शुष्क रखा जा सकता है।

ऊपर किए वर्णन में यह स्पष्ट है कि अनाज को स्वस्थ तथा खाने योग्य बनाए रखने के लिए भण्डार में हवा का होना आवश्यक है। साथ ही साथ उसे प्रसन से मुक्त रखने के लिए हवा का अभाव भी आवश्यक है। अतः भण्डार की रचना करते समय इन बातों पर ध्यान दिया जाना चाहिए ताकि भण्डार को समानांतर वायुरोधी तथा वायु-युक्त किया जा सके।

(द) रासायनिक तत्व—अन्त में वर्तमान रासायनिक तत्वों का प्रभाव जंतुओं के निर्वाह, परिवर्धन-काल, जीवन-काल तथा अण्डा देने की क्षमता पर पड़ता है।

अनाज में यदि कार्बन तथा नाइट्रोजन का अनुपात 15 : 1 से 30 : 1 की सीमा में हो तो वह सूक्ष्म जीवाणुओं के उपभोग के योग्य रहता है और अचिरात् अनाज में यह अनुपात पाया जाता है। अनाज में वर्तमान कार्बन-नाइट्रोजन के अलावा संचयन तंत्र में उपस्थित कीट, बहरी तथा अन्य जन्तुओं के उपापचयी उत्पादों द्वारा भी कार्बन-नाइट्रोजन का वांछित अनुपात प्राप्त करने में सहायता मिलती है। यही कारण है कि संचयन तंत्र में उपस्थित जन्तुओं के साथ-साथ कवक तथा अन्य सूक्ष्म-जीवाणुओं की वृद्धि अधिक होती है।

संचयन तंत्र के अन्य संघटक जैसे ताप, नमी तथा संचयन-काल का भी प्रभाव अनाज के रासायनिक तत्वों पर पड़ता है, फ्रैंस तथा कैमेरर (1937) ने पाया कि 35° सेन्टीग्रेड पर संचित पीली मक्का में एक वर्ष में कैरोटीन की हानि 34 प्रतिशत तक होती है, लेकिन उसके पश्चात् बहुत कम हानि होती है। गेहूँ पर संचयन-काल तथा नमी की मात्रा के प्रभाव के सम्बन्ध में बेफील्ड तथा ओडोनेल (1945) ने पाया कि 5 माह में 17 प्रतिशत नमी वाले गेहूँ के दानों में थायमीन की मात्रा 30 प्रतिशत कम हुई जबकि इसी अवधि में 12 प्रतिशत नमी वाले दानों में थायमीन की कमी केवल 12 प्रतिशत हुई। इसी प्रकार पाया गया है कि एक वर्ष में अधिक समय तक मचिन मक्का में विटामिन ए की मात्रा 70 प्रतिशत तक कम हो जाती है।

(घ) संख्या (Population)—संचयन तंत्र में भी प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र की भाँति जन्तु-संख्या घटती-बढ़ती रहती है। वर्ष के विभिन्न भागों में अलग-अलग प्रकार के कीट व अन्य जन्तुओं का बाहुल्य रहता है। जहाँ तक भण्डार में कीटों की संख्या का प्रश्न है तो ये पहले से ही भण्डार में किसी न किसी अवस्था में विद्यमान रहते हैं। लेकिन कभी-कभी छेतों से ही प्रसन शुरू हो जाता है और कटाई के बाद के कीट अनाज के साथ भण्डार तक पहुँच जाते हैं। अनुकूलतम परिस्थितियों में इनकी संख्या में वृद्धि अधिक होती है, संख्या बहुत अधिक बढ़ जाने पर तथा स्थान की कमी होने पर कई प्रकार के सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा फैलने वाली बीमारियाँ पैदा हो जाती हैं। इसके अलावा सघनता (crowding) का कीटों के प्रजनन पर भी प्रभाव पड़ता है। सघनता के कारण आरम्भ में तो प्रजनन दर बढ़ती है लेकिन बाद में सघनता और अधिक बढ़ जाने के कारण यह दर कम हो जाती है।

अनाज के दानों के बीच में पाये जाने वाले स्थान का भी संख्या-वृद्धि पर प्रभाव पड़ता है। ऐसा देखा गया है कि दानों के बीच स्थान कम होने पर साइटो-फिलस की मादा अधिक अण्डे देती है। इसके विपरीत दाल के छुट्टे—कैलेसोब्रूकस को अण्डे देने के लिए दानों के बीच अधिक स्थान की आवश्यकता होती है।

(2) जैव संघटक

प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र की भाँति संचयन-तंत्र में भी पाये जाने वाले

जब संघटकों को मुख्य रूप में दो वर्गों में बाँटा जा सकता है—(i) उत्पादक तथा (ii) उपभोक्ता ।

(i) उत्पादक—अनाज स्वयं संचयन-तंत्र का प्रमुख संघटक है जो प्राकृतिक उत्पादकों की तरह ऊर्जा का स्थिरीकरण तो नहीं करता लेकिन उनके द्वारा स्थिर की गई ऊर्जा को संचित रखता है । इसीलिए संचयन तंत्र में इसे उत्पादक अनाज (producer grain) कहते हैं । यही से ऊर्जा का प्रवाह विभिन्न माध्यमों द्वारा समूचे तंत्र में होता है ।

(ii) उपभोक्ता—कटाई से लेकर संचयन की अवधि में अनाज को खाने वाले जंतुओं के अतिरिक्त अनेक प्रकार के जंतु संचयन तंत्र में पाए जाते हैं, जिन्हें उनके प्रकाशोत्पन्न स्तर के अनुसार विभिन्न श्रेणियों में रखा जा सकता है । चूँकि त्रिण माध्यमों से होकर ऊर्जा का प्रवाह होता है उनका पोषण भी उसी ऊर्जा द्वारा होता है । इसीलिए इन माध्यमों को पोषी तल (trophic level) कहा जाता है । कार्य की दृष्टि से संचयन तंत्र में निम्न पोषी तल निर्धारित किए जा सकते हैं ।

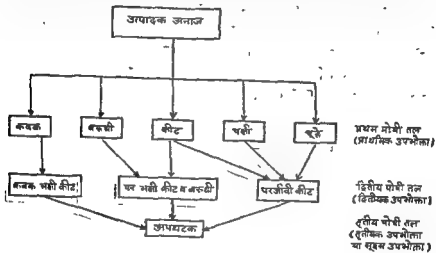
(क) प्रथम पोषी तल—इस तल में प्राथमिक उपभोक्ता आते हैं जो अपने पोषण के लिए सीधे अनाज पर ही निर्भर करते हैं । उदाहरण के लिए कीट—साइटोफिलस, राइजोपर्षा, ट्रोगोडर्मा, कैलेसोब्रूक्स, साइटोट्रोमा आदि, बहूची—टायरोफैगस, एलियोरोवियस, ऐकेरस, पक्षी—गौरमा, कबूतर तथा स्तनधारी जैसे चूहे आदि इस तल के संघटक हैं । ये जंतु अनाज को क्षतिग्रस्त कर देते हैं जिससे अन्य प्राथमिक उपभोक्ताओं जैसे—कवक—ऐस्पेजितिस व पेनीसिलियम तथा बैक्टीरिया का आक्रमण आसान हो जाता है ।

(ख) द्वितीय पोषी तल—ऐसे जीव जो अपना भोजन प्रथम पोषी तल के जंतुओं से प्राप्त करते हैं इस तल के संघटक हैं । ये द्वितीयक उपभोक्ता भी कहलाते हैं । कवक भक्षी कीट—लैथेटिकस व टाइफिआ; कवक भक्षी बहूची—टार्सोनीमस व टायरोफैगस; परोपजीवी कीट—बैबन व सेफेलोन्यामिआ तथा कीट भक्षी बहूची—एलैटोसोसियस आदि इस तल में आते हैं ।

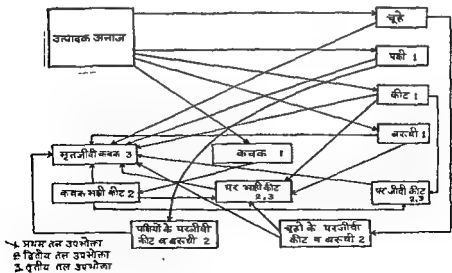
(ग) तृतीय पोषी तल—इस तल के प्रमुख संघटक अपमार्जक तथा अपघटक जीव हैं जो सूक्ष्म उपभोक्ता भी कहलाते हैं । ये अपना पोषण उत्पादकों तथा प्रथम व द्वितीय पोषी तल उपभोक्ताओं के मृत शरीर से करते हैं । इनके अलावा कीट, बहूची तथा चूहों द्वारा उत्सर्जित पदार्थों पर निर्भर रहने वाले कुछ सूक्ष्म-जीवाणु भी इसी तल में आते हैं । ये जंतु कुछ ऊर्जा अपने पोषण के काम में ले लेते हैं तथा कुछ को पुनः उपयोग के लिए पर्यावरण में छोड़ देते हैं । लेकिन संचयन तंत्र में इस प्रकार छोड़ी गई ऊर्जा का स्थिरीकरण करने वाले उत्पादक नहीं पाए जाते । यही कारण है कि संचयन तंत्र में ऊर्जा का नवीनीकरण नहीं हो पाता और इसमें स्थायित्व नहीं आ पाता ।

आहार शृंखला

उत्पादक अनाज के अन्दर संचित ऊर्जा सबसे पहले प्रथम पोषी तल के उपभोक्ता तक पहुँचती है जो सीधे अनाज को ही खाता है। यहाँ से ऊर्जा प्रथम पोषी तल पर आश्रित जीवों अर्थात् द्वितीय पोषी तल उपभोक्ताओं तक पहुँचती है, तथा वहाँ से तृतीय पोषी तल उपभोक्ताओं (अपमार्जको तथा अपघटको) तक पहुँचती है। ये जीव द्वितीय पोषी तल के जीवों द्वारा उत्सर्जित पदार्थों तथा उनके मृत



चित्र 4. संचयन तंत्र में आहार शृंखला



चित्र 5. संचयन तंत्र में आहार-जाल

शरीर से अपना भोजन प्राप्त करते हैं, इस प्रकार विभिन्न पोषी तलों से होकर ऊर्जा के प्रवाह के दौरान ऊर्जा की क्षति भी होती है। चूँकि ऊर्जा-प्रवाह की यह समूची क्रिया एक शृंखला के रूप में होती है अतः इसे आहार-शृंखला कहते हैं (चित्र 4)।

आहार जाल

कभी-कभी तंत्र में ऊर्जा-प्रवाह आहार-शृंखला की भाँति सरल रूप से किसी विशेष दिशा में न होकर कुछ उलझा हुआ सा होता है, इसमें कई पोषीतल एक-दूसरे से भोजन प्राप्त करते हैं और इस प्रकार ऊर्जा का पारस्परिक आदान-प्रदान होता है। यह पूरी क्रिया एक जाल के रूप में प्रदर्शित की जा सकती है अतः इसे आहार जाल कहा जाता है (चित्र 5)।



संचित अनाज के नाशक जीव

(क) प्रपृष्ठवंशी, (ख) पृष्ठवंशी, (ग) कवक

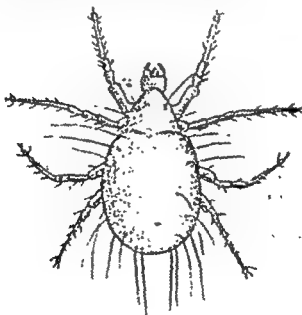
नाशक जीव (Pest)—अंग्रेजी के पेस्ट (Pest)/नाशक जीव शब्द का उद्भव लैटिन भाषा के शब्द पेस्टिस (Pestis) से हुआ है जिसका अर्थ प्लेग (Plague) महामारी होता है। कोई भी जीव जो प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से मानव-कल्याण में बाधा उपस्थित करता है और वह बाधा यदि प्रायिक महत्त्व की हो तो उसे नाशक जीव (Pest) कहते हैं। इन जीवों की मानव उपयोग की सामग्री में उपरिपति की प्रजनन (Infestation) कहते हैं।

(क) अपृष्ठवंशी

गण—अकरीना (Acarina)

(1) आटा की बरुथी—अकैरस साइरो (Acarus Sirol)

कुल—टायरोभलायफिडी (Tyroglyphidae)



चित्र 6. आटा की बरुथी - अकैरस साइरो

प्रकरस साइरो (चित्र 6) का प्राचीन नाम टायरोग्लायफस फेरिनो (Tyroglyphus Farinae) है। यह संचित आटे का एक प्रमुख नाशक जंतु है। कतिपय वैज्ञानिकों का मत है कि इसका आक्रमण केवल टूटे हुए अनाज व आटे पर होता है जबकि कुछ अन्य के अनुसार यह साबुत दानों को भी क्षति पहुँचाती है। यह भ्रूण भाग को खाकर नष्ट कर देती है। इसके खाने से तो प्रायः कम क्षति होती है, लेकिन इसके निर्मोक्त, मल-मूत्र तथा इससे निकलने वाली विशेष प्रकार की गंध से क्षति अधिक होती है। अधिक असन होने पर अनाज व आटा मानव उपभोग के अयोग्य हो जाता है। असित आटा गन्दे-भूरे रंग का हो जाता है। रंग तथा गंध के कारण अनाज पीसने तथा आटा पकाने के अयोग्य हो जाता है।

यह बरूथो आकार में सूक्ष्म, मोती जैसी सफेद होती है, पैरों का रंग गुलाबी तथा कुछ-कुछ बरबई होता है।

जीवन-इतिहास—सोलोमन (1962) के अनुसार इसके मौलिक निवास स्थान का ठीक-ठीक पता नहीं है, सम्भवतः यह भूस रूप में पशुओं के घोंसलों में रहती थी। यह मिट्टी के अन्दर भी पायी जाती है तथा विघटनशील कार्बनिक पदार्थों पर जीवन-निर्वाह करती है। बुडशेफ (1953) ने बताया है कि यह बरूथो घर तथा भण्डार में बनाये गये बिड़ियों के घोंसलों में रहती है तथा वही से यह अनाज तक पहुँचती है। इसके अलावा चूहे तथा गिलहरी भी इसको फैलाने में सहायक होते हैं। गोदाम व भण्डार में काम करने वाले व्यक्तियों के जूतों व कपड़ों के साथ भी यह एक स्थान से दूसरे स्थान पर जा सकती है।

मादा बरूथो 20 से 30 अण्डे देती है जो खाद्य पदार्थ पर बिखरे रहते हैं। अण्डे 0.12 मि० मी० लम्बे तथा अण्डाकार होते हैं। ऊष्मायन काल 3-4 दिन होता है। अण्डों से फूटकर छ. पैरों वाला डिम्बक निकलता है जो लगभग 3 दिन तक तीव्र गति से खाने व वृद्धि करने के बाद 1-2 दिन तक निष्क्रिय होकर सुषोण्य पड़ा रहता है। पूर्ण जीवन-चक्र अनुकूल परिस्थिति अर्थात् 64-70°F ताप पर 17 दिन तथा जाड़े में 50-60°F ताप पर 28 दिन में पूरा होता है। इसके प्रजनन के लिए अनुकूलतम ताप 25°C तथा आर्पेक्षिक आर्द्रता 95 प्रतिशत है। इस परिस्थिति में एक सप्ताह में इसकी संख्या में सात गुनी वृद्धि हो सकती है।

इसकी संख्या वृद्धि पर नियन्त्रण रखने वाली प्रमुख शत्रु परभक्षी बरूथो—केलेटस एरुडिटस (Cheyletus eruditus) है।

प्रकरस साइरो के साथ पाई जाने वाली तथा आटे को क्षति पहुँचाने वाली एक अन्य बरूथो ग्लायसीफेगस डेस्ट्रक्टर (Glycyphagus destructor) है।

टायरोग्लाइफिडी कुल की भण्डार में क्षति पहुँचाने वाली अन्य बरूथियाँ निम्न हैं—

(1) टायरोफेगस लॉन्गोर (Tyrophagus Longior Germ)—जो अनाज तथा चारे के लिए सुत्ताकर रखी गई घाम को क्षति पहुँचाती है।

(ii) टायरोफैगस केसी (Tyrophagus Casei Oud.)—इसे पनीर की बहथी (Cheese mite) भी कहते हैं।

(iii) कार्पोग्लाइफस लैक्टिस (Carpoglyphus Lactis L.) तथा कार्पोग्लाइफस पैसुलेरम (C. Passularum Hering)—ये संचित किये गये सूखे फलों, अजीर, सेब आदि को हानि पहुँचाने हैं।

संचित पदार्थों को हानि पहुँचाने के अलावा इस कुल की बहथियाँ भण्डार/गोदाम में काम करने वाले व्यक्तियों के हाथ व बांह पर खुजली पैदा कर देती हैं। इस खुजली को ग्रेसर्स इच (Grocer's itch) कहते हैं। लेकिन यह खुजली बहथी द्वारा उत्पन्न पामा (Scabies) तथा खाज (Mange) जैसी बीमारियों से बिल्कुल भिन्न है। घरों में इनकी उपस्थिति से निवासियों को मानसिक अशांति भी रहती है।

(iv) राइजोग्लाइफस एकाइनोपस (Rhizoglyphus echinopus Funouze and Robin)—यह हायमिन्य, डहेलिया, सिमी तथा प्याज के शल्क कन्द को खाकर क्षति पहुँचाती है। यह क्षति 15-20 प्रतिशत तक हो सकती है।

इनके अलावा एरिओफिडी (Eriophidae) कुल की बहथी खेत में ही प्याज, लहसुन तथा दूधूलिप आदि के शल्क कन्दों पर लग जाती है तथा उनके साथ भण्डार में भी जाकर क्षति पहुँचाती है।

गण—लेपिडोप्टेरा (Lepidoptera)

1. ऐन्गोमोइस अनाज का पतंगा/अनाज तथा आटे का पतंगा
साइटोट्रोगा सेरेलेला (Sitotroga Cerealella Olivier) (चित्र 7)
कुल—गेलेकिडी (Gelechiidae)



चित्र 7 ऐन्गोमोइस अनाज का पतंगा—साइटोट्रोगा सेरेलेला

यह कीट समस्त भारतवर्ष में पाया जाता है। सर्वप्रथम यह सम्भवतः फ्रांस के ऐन्गोमोइस प्रान्त में पाया गया, इसीलिए इसे ऐन्गोमोइस अनाज का पतंगा कहा जाता है।

यह पतंगा हल्के कसई पीले-हरे रंग अथवा तृण-पीठ रंग का; पंख के भार-पार 10-12 मि० मी० चौड़ा होता है। इसके पंख पतले, नुकीले, किनारे पर लम्बे बालों की भांवरयुक्त होते हैं।

इससे गेहूँ, जौ, मक्का, ज्वार आदि की क्षति पहुँचती है। क्षति केवल इल्ली ही पहुँचाती है। यह दानों के अन्दर घुस कर संचित पदार्थ को खा जाती है। प्रायः 30-50 प्रतिशत पदार्थ ही खाया जाता है, लेकिन कभी-कभी पूरा दाना भी खोखला हो जाता है। प्रमन अधिक होने पर दाने बहुत लीए व हल्के हो जाते हैं तथा उनमें से एक प्रकार की दुर्गन्ध निकलती है। इसका आक्रमण भण्डार के अनिरिक्षित खेत में भी होता है। मादा उड़ने में सक्षम होने के कारण गोदाम से उड़कर खेत में पके हुए दानों में अण्डे दे देती है। कटाई से लेकर गहाई तक ये अण्डे ऐसे ही पड़े रहते हैं। अनाज को भण्डार में ले जाने के बाद अण्डा तीव्र गति से वृद्धि करके इल्ली में परिवर्तित हो जाता है। यदि पतंगा खेत अथवा खलिहान में पैदा होता है तो यह खलिहान या भूसे के ढेगों में प्रजनन करता है। इसका प्रकोप प्रायः संचित अनाज की ऊपरी सतह पर अधिक होता है। इससे प्रसित गोदाम/घान्यागार खोलने पर पतंगे उड़ते हुए दिखाई देते हैं।

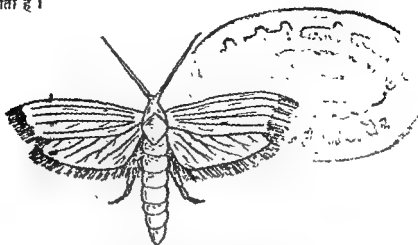
जीवन-इतिहास—इसका प्रजनन-काल अप्रैल से अक्टूबर है। निर्गमन के 24 घण्टे के अन्दर मादा सभोग करके अण्डे देना आरम्भ कर देती है। अण्डे प्रकेले अथवा भण्ड में दानों के ऊपर या उनके आस-पास दिये जाते हैं। आरम्भ में अण्डे सफेद होते हैं तथा बाद में धीरे-धीरे लाल रंग में परिवर्तित हो जाते हैं। एक मादा एक सप्ताह में लगभग 150 अण्डे दे सकती है। अण्डों का ऊष्मायन काल 4-8 दिन होता है। अण्डे से निकलने के तुरन्त बाद इल्ली दाने के अन्दर घुस जाती है तथा उसमें संचित पदार्थ को खाने लगती है। इल्ली लगभग 3 सप्ताह में पूर्ण वृद्धि प्राप्त कर लेती है। कोशित में परिवर्तित होने से पहले यह एक रेखी कोश/कीकून बनाती है। इसके अन्दर लाल, कसई रंग का कोशित रहता है, कोशित काल 6-12 दिन होता है। दाने की ऊपरी पत को एक ओर हटाकर उसमें से पतंगे का निर्गमन होता है। अनुकूल परिस्थिति में जीवन-चक्र लगभग 30 दिन में पूरा हो जाता है। जाड़े के दिनों में यह कीट इल्ली अवस्था में शीत समाधि में रहता है तथा गर्मियों का आरम्भ होते ही कोशित में परिवर्तित हो जाता है और फिर प्रौढ़ पतंगा बाहर निकलता है। पतंगे या जीवन काल 5-10 दिन होता है।

2. घान का पतंगा—**कोरसायरा सेफलोनिका** (*Corcyra Cephalonica* - Stainton) (चित्र 8)

कुल—गैलेरिडी (*Gallerudae*)

यह पूरे भारतवर्ष में घान का महत्त्वपूर्ण नाशक कीट है। इसकी इल्ली घान अथवा चना, ज्वार, मक्का, मूँगफली, बिनीता, विस्कुट, मूँजी, मैदा, खली, मेवा,

घाटा, चाइलेट आदि को भी क्षति पहुँचाती है। भण्डार में इसका असर एन्गोमोइस पतंगे के साथ होता है।



चित्र 8 घाटा का पतंगा - कोरसायरा सेफैलोनिज।

क्षति केवल इल्ली ही करती है, अधिक ग्रसन होने पर पूरे भण्डार में जाले ही जाले दिखाई देते हैं। अनाज से दुर्गन्ध आने लगती है तथा यह मानव उपभोग के असंगोप्य हो जाता है।

जीवन इतिहास—यह कीट मार्च से नवम्बर तक सक्रिय रहता है तथा जाड़े के दिनों में 'इल्ली' अवस्था में शीत समाधि में रहता है। फरवरी में गर्मी के प्रारम्भ होते ही इल्ली कोशित में परिवर्तित हो जाती है तथा मार्च में पतंगे का निर्गमन होता है। यह रात्रि को अधिक सक्रिय रहता है। निर्गमन के बाद सम्भोग करके मादा 1-2 दिन में अण्डे देना प्रारम्भ कर देती है, अण्डे 3-5 के बीच में बोगी के ऊपर दाने पर अथवा गोदाम में अन्य किसी स्थान पर दिये जा सकते हैं। एक मादा अपने लगभग 7 दिन के जीवन-काल में 60 से 150 अण्डे देती है। अण्डे से 4-7 दिन में इल्ली निकल कर खाना शुरू कर देती है। प्रारम्भ में यह दूटे हुए दानों को पसन्द करती है लेकिन बड़ी होने पर सामुन दानों को भी क्षति पहुँचाती है।

इल्ली अपने रहने के लिए रेगमी जाला बनाती है जिसमें अनाज के दानों को मिलाकर व उनके बीच में छिपकर क्षति पहुँचाती है। इपीनिए इसे घासानी से देखा नहीं जा सकता है। इल्ली के 5 निर्मोक्त रूप होते हैं तथा यह 21-41 दिन में पूर्ण विकसित हो जाती है। इसके बाद रेगमी कोश बनाकर उसमें कोशिन में परिवर्तित हो जाती है। कोशिन-काल 9-14 दिन तथा पतंगे का जीवन-काल लगभग 7 दिन का होता है। इसका जीवन-चक्र 33-52 दिन में पूरा हो जाता है। एक वर्ष में इनकी 6 पीढ़ियाँ होती हैं।

3. बादाम/अंजीर का पतंगा—काड्रा (एफेस्टिया) कॉटेला (Cadra) (Ephestia) Cautella Walker

कुल—फाइसिटिडी (Phycitidae)

यह कीट प्रायः सूखे फल/मेवे जैसे—बादाम, अंजीर, काजू, किशमिश, पिस्ता, मुन्हाये हुए सेब, खजूर, इमली के बीज आदि पर पाया जाता है। इनके प्रतिरिक्त इसे लाख, जमा हुआ दूध, आम के पत्तड़, लहसुन, मक्का, ज्वार, सोयाबीन, गेहूँ, चावल आदि को भी क्षति पहुँचाते पाया गया है। वैसे तो यह पूरे भारतवर्ष में पाया जाता है, लेकिन दक्षिण भारत में इनका घसन अधिक होता है। पतंगा भूरे रंग का होता है तथा इसके पंख के बाहरी किनारे पर अनुप्रस्थ धारियाँ होती हैं। पंख का फैलाव लगभग 12 मि० मी० होता है।

जीवन-इतिहास—मादा पतंगा भण्डार की दीवार, दरार, अनाज रखने के माघन, दानों आदि पर अण्डे दे देती है। एक मादा लगभग 250 अण्डे दे सकती है, अण्डों का ऊत्पादन काल 3-4 दिन होता है। अण्डे से निकलने पर इल्ली अपनी लार द्वारा अपने चारों ओर एक रेशमी जाला बना लेती है, जिसके अन्दर बँठकर खाती रहती है। यह 40-50 दिन में पूर्ण विकसित हो जाती है। यह हल्के सफेद गुलाबी रंग की लगभग 1.5 से० मी० लम्बी होती है। इल्ली रेशमी कोम के अन्दर कोशित में परिवर्तित हो जाती है। कोशित काल लगभग 12 दिन का होता है। जीवन चक्र लगभग 2 माह में पूरा होता है। एक वर्ष में इसकी 5-6 पीढ़ियाँ हो सकती हैं।

4. गुलाबी मक्का कृमि—पाइरोडेरसेस रिलेई (Pyroderces rileyi Wals)

यह कीट सर्वप्रथम अमेरिका में संचित मक्का के नाशक कीट के रूप में सन् 1855 में पाया गया। इसके पतंगे के आगे वाले पंखों पर पीले-लाल तथा भूरे-काले रंग के धब्बे होते हैं। पीछे वाले पंख पतले तथा किनारे पर भालरदार होते हैं।

मादा अलग-अलग छोटे, सफेद अण्डे देती है, पूर्ण विकसित इल्ली गुलाबी रंग की तथा लगभग 8 मि० मी० लम्बी होती है।

इस कीट का आक्रमण खेत में ही मक्का के पकने पर प्रारम्भ हो जाता है तथा वही से भण्डार तक पहुँच जाता है। इसकी इल्ली जाला बनाकर दानों में अथवा उनके बीच के खाली स्थानों में रहती है। इन जालों से ही इसकी उपस्थिति का पता लग जाता है।

5. मँदा का सूँडदार पतंगा—पाइरैलिस फैरिनेलिस (Pyralis farinalis L.)

यह पतंगा सभी जगह मिलता है, लेकिन इसके लिए नम व गन्दा स्थान, जहाँ मोटा अनाज अथवा टूटे हुए दाने पड़े रहते हैं, अधिक अनुकूल होता है, आकार में यह प्लोडिया के पतंगे से कुछ अधिक बड़ा होता है तथा इसके पंख का फैलाव 18.7 मि० मी० होता है। रंग हल्का कथई होता है, आगे वाले पंख कथई अथवा

गहरे चाकलेटी रंग के होते हैं। पंख के बीच में सफेद लहरदार लकीर होती है जो हल्के व गहरे रंग के भाग को अलग करती है। इसका एक विशिष्ट गुण है कि यह अपने उदर के अन्तिम भाग को टेढ़ा कर लेता है तथा पंखों को उदर के ऊपर समेट लेता है। इसकी इल्ली घान्यागार की सतह के दानों को जाले में लपेट कर उमी में पड़ी रहती है। इल्ली का रंग सफेद लेकिन सिर और शरीर के प्रथम खण्ड का रंग काला होता है। पूर्ण विकसित इल्ली लगभग 12.5 मि० मी० लम्बी होती है। खाद्यान्न के अलावा यह सरसों, धनिया, साबूदाना, जोरा तथा अन्य वनस्पति पदार्थों में जाला बनाकर रहती है। इनके अतिरिक्त भूसा धयवा चोकर में भी यह अपना जीवन पूरा कर सकती है।

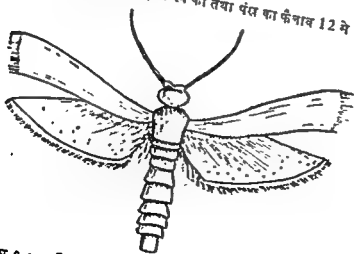
जीवन-इतिहास—मादा पतंगा अपने करीब एक सप्ताह के जीवन-काल में 200-400 अण्डे देती है। अण्डे से निकल कर इल्ली ठोम खाद्य पदार्थ में सुरंग बनाती है जो एक ओर से खुली रहती है। उसी में रहकर यह खाती रहती है। पूर्ण वृद्धि प्राप्त कर लेने पर इल्ली सुरंग से बाहर निकल जाती है तथा अपनी लार से रेशमी तारों का कोश बनाकर उसी में कोशित रूप में परिवर्तित हो जाती है। कोशित गहरे कटपई रंग का 5-7 मि०मी० लम्बा होता है, परिस्थिति के अनुसार कोशित-काल 5-30 दिन हो सकता है। इसका जीवन-चक्र 6-8 सप्ताह में पूरा हो जाता है। इसकी दो अन्य जातियाँ पाइरैलिस पिक्टलिस तथा पा० मैत्रीहारलिस भी भारतवर्ष में विभिन्न खाद्य पदार्थों को क्षति पहुँचाती पाई जाती हैं।

6. भारतीय मैदा का पतंगा (Indian Meal Moth)

फ्लोडिया इन्टरपंकटेला (Plodia interpunctella Flubn) (चित्र 9)

कुल—फाइसिटिडी (Phycitidae)

इस पतंगे का शरीर हल्के धूमर रंग का तथा पंख का फैलाव 12 से 18 मि. मी.



चित्र 9 भारतीय मैदा का पतंगा-फ्लोडिया इन्टरपंकटेला

होता है। दलित केवल इल्ली ही करती है, जिसके मुखांग काटने व चबाने वाले होते हैं, इसकी इल्ली को सर्वप्रथम अमेरिका में भारत से आयात किये गये मक्का के घाटे को खाते हुए पाया गया सम्भवतः इसीलिए इसे इण्डियन मील माय/भारतीय मैदा का पतंगा नाम दिया गया। यह केवल दानों के नर्म भाग को ही दलित पहुँचाती है।

जीवन-इतिहास—इसका प्रजनन मुख्य रूप से मक्का के मृट्टों में होता है। खेत के घास-पास रसे हुए अनाज को भी इससे क्षति होती है, खेत व सतिहान से उड़कर यह गोदाम तक पहुँचता है।

मादा प्रायः खुरदरी सतह पर अण्डे देती है, अण्डे अधिकतर रात्रि में दिये जाते हैं। एक मादा अपने जीवन-काल में लगभग 350 अण्डे दे सकती है। अण्डों का ऊष्मायन-काल 2-17 दिन होता है। अण्डे से निकली हुई इल्ली लगभग 2 मि.मी. लम्बी होती है तथा निकलने के बाद ही भोजन-करना प्रारम्भ कर देती है। इसका प्रसंग सतह पर अधिक होता है। यह अनाज को अपनी सार से घने रेशमी तार के जालों में उलझा देती है तथा इल्ली अपने घाव को दानों की सतह से सटाकर उसके अन्दर छेद करके क्षति पहुँचाती है। इसके द्वारा बनाये गये जैसे भण्डारों में सटके हुए देखे जा सकते हैं। बोरो की गोवन पर इसके जाल अधिक पाये जाते हैं। पूर्ण विकसित इल्ली लगभग 8.4 मि० मी० लम्बी होती है जिसका रंग खाल-पदार्थ के रंग से मिलता-जुलता होता है, पर अधिकतर पीला अथवा सफेद होता है। इल्ली कोश बनाकर उसी के अन्दर कोशित में बदल जाती है। कोशित-काल परिस्थिति के अनुसार 4 से 33 दिन तक होता है। इसका जीवन-चक्र लगभग एक माह में पूरा होता है। शीतकाल में इल्ली सुषुप्तावस्था में रह सकती है।

7. भूमध्यसागरीय आटा का पतंगा (Mediterranean Flour Moth)

एफेस्टिया कुहनिएला (Ephestia Kuhnella Zell.)

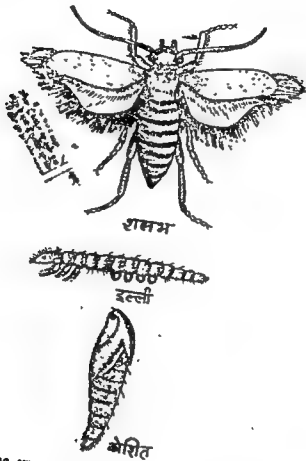
कुल—फाइसिटिडी (Phycitidae)

यह संचित अनाज का विश्वव्यापी कीट है। यह आकार, रहन-सहन तथा जीवन-इतिहास में विलकुल वादाम के पतंगा—कोड़ा (एफेस्टिया) फटिला जैसा ही होता है। इनमें अत्यन्त सूक्ष्म रचनात्मक भिन्नताएँ होती हैं।

8. भेड़िया पतंगा—नेमापोगन ग्रनेला (Nemapogon Granella L.)

यह कीट बहुत व्यापक नहीं है तथा संचित अनाज को इससे क्षति भी कोई विशेष नहीं होती है। यह पतंगा ऐन्गोमोइस अनाज के पतंगे से मिलता-जुलता है होता। इसका रंग कुछ गन्दा पीला-सफेद अथवा मक्खन जैसा होता है। इसके पंख पर हल्के कटवई रंग की चित्रकारी होती है। इसका आक्रमण भी खेत से ही प्रारम्भ हो जाता है।

9. आलू का पतंगा (Potato Tuber moth)
नोरिमोशिमा (थोरोमिया) ओपरकुलेला (Gnorimoschema
(Phthorimaea) Operculella Zeller) (चित्र 10)
कुल—मेलिकिडी (Gelechiidae)



चित्र 10 आलू का पतंगा-नोरिमोशिमा ओपरकुलेला

यह गोदाम में संचित आलू का प्रमुख नाशक कीट है, परन्तु इसका आक्रमण खेत में भी होता है। खेत में यह उन आलुओं को क्षति पहुँचाता है जो जमीन के ऊपर निकले रहते हैं। ये आलुओं को क्षतिग्रस्त कर देते हैं, जिससे उन पर बीमारी का संक्रमण अधिक होता है। इस कीट की आलू, बैंगन, टमाटर, तुम्बाकू तथा सोलेनेसी कुल के अन्य कई पौधों की पत्तियों में खान बनाकर भी खाते हुए पाया गया है। क्षति केवल इल्ली द्वारा ही पहुँचाई गई होती है।

पतंगा आकार में छोटा, पतला, रंग में गुलाबी-सफेद अथवा हरापन लिये हुए होता है। इसका सिर लम्बा, कठई रंग का होता है तथा आगे निकला रहता है। इसके आगे वाले पक्ष नुकीले, सलेटी, मिश्रित कठई रंग के तथा गहरे कठई रंग के धब्बों से युक्त होते हैं। इन पर चमकीले पीले रंग की धारियाँ होती हैं। पिछले पंखों के किनारे झलरदार होते हैं, पंखों का फैलाव लगभग 16 मि० मी० होता है।

जीवन-इतिहास—मादा पतंगा सेत में मिट्टी से बाहर निकले हुए घालू पर अथवा पत्ती के नीचे की ओर अण्डे देती है। अण्डे पीले-सलेटी रंग के होते हैं तथा अकेले-अकेले अथवा झुण्ड में दिये जा सकते हैं। एक मादा लगभग 80 अण्डे दे सकती है। अण्डे प्रायः घालू की धाँस पर दिये जाते हैं। सेत से ही प्रसन्न भण्डार तक पहुँचता है। अण्डों का ऊष्मायन काल 3-5 दिन होता है। अण्डे से निकलने के बाद इल्ली पत्ती, तना, अथवा घालू के कन्द के अन्दर छेद करके खाती है। यह 10-15 दिन में पूर्ण वृद्धि प्राप्त कर लेती है। इस समय यह हरे-सलेटी रंग की, पतली, कठई रंग के सिर वाली, पीठ पर पीले चमकदार रंग की धारी से युक्त 7-14 मि०मी० लम्बी होती है, यह बाद में सलेटी रंग के रेशमी कोश में कोशित बन जाती है। शक्ति घालू के अन्दर, घालू पर ठकी हुई रेत अथवा अन्य किसी सुरक्षित स्थान पर कोशित बनता है। कोशित-काल 7-10 दिन होता है तथा जीवन-चक्र 25-35 दिन में पूरा हो जाता है। एक वर्ष में इसकी 13 पीढ़ियाँ हो सकती हैं। ग्रीष्म ऋतु इसके लिए सर्वाधिक अनुकूल होती है। इसी समय इसका प्रसन्न अधिक होता है, इल्ली तथा कोशित दोनों ही शीत-समाधि में जा सकते हैं।

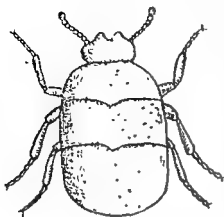
गण—कोलिओप्टेरा (Coleoptera)

1. खपरा भृंग—ट्रोगोडर्मा ग्रेनेरियस (Trogoderma Granarium) (Khapra Arrow) Events) (चित्र 11)

कुल—डर्मैसिटीडी (Dermestidae)

यह समस्त भारतवर्ष में पाया जाता है, उत्तरी भारत में गेहूँ की इससे सर्वाधिक क्षति होती है। गेहूँ के प्रतिरिक्त यह जी, बाजरा, ज्वार, मक्का, घान, चना, पोस्ता, दालें, पिस्ता तथा अन्य सूखे फलों को भी क्षति पहुँचाता है। भारतीय भूल का यह कीट इंग्लैण्ड, जर्मनी, इजराइल तथा संयुक्त राज्य अमेरिका में भी फैल गया है। क्षति केवल प्रब/डिम्भक द्वारा ही होती है।

प्रौढ भृंग छोटा, गहरे कठई रंग का लगभग 2-3 मि०मी० लम्बा होता है, नर आकार में छोटा, मादा के आकार का लगभग आधा तथा अधिक गहरे रंग का होता है। इसके ऐन्टीना का सिरा अधिक पतला व लम्बा होता है। पूर्ण विकसित प्रब कठई रंग का, शरीर पर पीले-कठई रंग की अनुप्रस्थ धारियाँ तथा लम्बे कंठे वाली से युक्त लगभग 4 मि० मी० लम्बा होता है। शरीर के नीचे का भाग पीले रंग का होता है।



भृंग



भृंगक



कोशित

चित्र 11 खपरा भृंग - ट्रोगोडर्मा ग्रेनेरियम

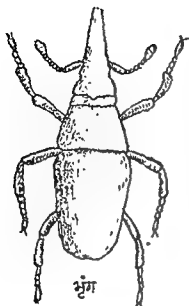
इसके द्वारा सर्वाधिक क्षति जुलाई से अक्टूबर तक होती है, जब मौसम गर्म व नम रहता है। जब दानों में भ्रूण अथवा अन्य किसी कमजोर भाग को काटकर प्रवेश करता है। अधिक घसन होने पर दाने भूसी के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं। इसका आक्रमण अनाज की लगभग 50 से 100 सी० ऊपरी सतह तक ही सीमित रहता है। संचित अनाज पर यदि एक खाली बोरी रख दी जाये तो सारे जब उस पर एकत्रित हो जाते हैं।

जीवन-इतिहास—निर्गमन के 2-3 दिन बाद मादा सम्भोग करती है तथा इसके 1-3 दिन बाद अण्डे देना आरम्भ करती है। अण्डे सफेद, बेलनाकार एक सिरे पर गोल तथा दूसरे सिरे पर मुकीले होते हैं। अण्डे अकेले अथवा 2-5 के झुण्ड में दिये जाते हैं। एक मादा अपने लगभग 7 दिन के जीवन-काल में 13-85 अण्डे दे सकती है। अण्डों का ऊष्मायन काल गर्मी में 3-5 दिन तथा जाड़े में 6-10 दिन होता है। नर-हिम्भक 20-30 दिन तथा मादा 20-40 दिन में विकसित होता है। दानों के बीच जब के अन्तिम निर्मोक में कोशित बनता है। कोशित काल 4-6 दिन होता है। एक वर्ष में इसकी 4-5 पीढ़ियाँ होती हैं, भृंग उड़ने में सक्षम होता है। इसका प्रजनन काल अप्रैल से अक्टूबर है। नवम्बर से मार्च तक यह जब अथवा अन्य सुरक्षित स्थानों पर शीत-समाधि में रहता है।

2. धान का धुन—साइटोफिलस (कलेन्द्रा) ओरिडजो (Sitophilus (Calandra) Oryzae Linnaeus) (चित्र 12)

कुल—कुर्कुलिओनिडी (Curculionidae)

यह धान्य (Cereal-) का प्रमुख शत्रु कीट है, तथा विश्व के सभी भागों में पाया जाता है। गर्म व नम तथा मध्यम जलवायु वाले क्षेत्रों में इसका घसन अधिक



भृंग



भृंगक



कोशित

चित्र 12 धान का घूँस - साइटोफिलस ओराइजी

होता है, सेत से ही प्रसन प्रारंभ हो जाता है। इसे मुख्य रूप से मक्का तथा गेहूँ के सेत में क्षति पहुँचाते पाया गया है (खरे आदि 1970)। भारत में इससे मक्का को सर्वाधिक क्षति होती है।

प्रोढ़ भृंग गहरे भूरे/काली रंग का, छोटा लगभग 3 मि०मी० लम्बा कीट होता है। इसके मुँहाँगे काटने व चबाने वाले होते हैं तथा सिर के आगे सूँड सी निकली हुई रचना के अन्त में स्थित होते हैं। पीठ पर चार हल्के-लाल प्रपञ्च पीले धब्बे होते हैं। नर तथा मादा में कोई विशेष अन्तर नहीं होता है, परन्तु मादा की सूँड नर से अधिक लम्बी व नीचे की ओर झुकी हुई होती है। नर की सूँड मादा से अधिक चौड़ी होती है। इसमें उड़ने की क्षमता अधिक होती है तथा यह छड़कर लगभग 2.5 कि०मी० दूर स्थित सेतों में क्षति पहुँचाते पाया गया है। इसका प्रसन पुराने प्रसित अनाज तथा भण्डार से नये अनाज तक पहुँचता है। अति प्रोढ़ तथा अब दोनों ही द्वारा पहुँचाई जाती है पर अब द्वारा क्षति अधिक होती है।

जीवन-इतिहास—मादा कीट अनाज के दानों में छोटा-सा छेद करके उसमें अण्डे देती है। पुनः उस छेद को जिलेटिन जैसे ठोस पदार्थ से बन्द कर देती है। अण्डे अत्यन्त छोटे तथा सफेद होते हैं। एक मादा अपने 10-30 दिन के जीवनकाल में लगभग 250 अण्डे दे सकती है। परिस्थिति के अनुसार अण्डों का ऊष्मायन-काल 4-9 दिन होता है। अब का शरीर सफेद व मासल होता है। सिर काली रंग का

तथा जयड़े बहुत शक्तिशाली होते हैं। ग्रब अनाज के दानों के अन्दर प्रवेश करके संचित पदार्थ को खाता है। चूँकि ग्रब स्वभाव से स्वप्रातिभशी (Cannibalistic) होते हैं। अतः अधिकतर एक दाने में एक ही ग्रब पाया जाता है, लेकिन बड़े दानों में दो ग्रब भी पाये जा सकते हैं। ग्रब के चार निर्गोकरूप होते हैं तथा इसका वृद्धि-काल 25-35 दिन होता है। पूर्ण विकसित ग्रब दाने से बाहर निकल आता है, कोशित अवस्था में परिवर्तित होने से पहले यह दो-तीन दिन तक पूर्व-कोशित (Pre-pupa) अवस्था में पड़ा रहता है। कोशित काल 3-6 दिन होता है लेकिन प्रतिकूल परिस्थिति में यह 20 दिन भी हो सकता है। इसका जीवन-चक्र लगभग 6 सप्ताह में पूरा होता है, प्रौढ़ 14 सप्ताह तक जीवित रह सकता है। यह वर्ष भर सक्रिय रहता है तथा एक वर्ष में इसकी 5-6 पीढ़ियाँ होती हैं।

प्रायः यह मान्यता है कि यह कीट सम्पूर्ण/साबुत दाने के अतिरिक्त अन्य कही प्रजनन नहीं कर सकता है। लेकिन जमे हुए आटे तथा आटे से बने ठोस पदार्थों में भी यह प्रजनन करते पाया गया है।

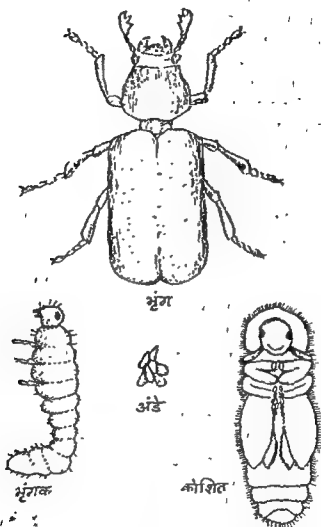
3. छोटा अनाज वेधक (Lesser Grain borer) राइजोपर्था डोमिनिका (Rhizopertha dominica F.) (चित्र 13)

कुल—बोस्ट्रिचिडी (Bostrichidae)

यह भारतीय मूल का कीट माना जाता है, परन्तु उत्तरी अमेरिका तथा अर्जेंटीना का भी यह एक प्रमुख अणु-कीट है। इसके प्रौढ़ तथा ग्रब दोनों ही अपने काटने व चबाने वाले मुखांगों से क्षति पहुँचाते हैं। विभिन्न प्रकार के धान्य जैसे—गेहूँ, जौ, उषार, बाजरा, मक्का के अलावा ग्रब लकड़ी, चमड़ा तथा सूखे मेवे आदि में भी छेद करके क्षति पहुँचाता है।

यह भृंग बेलनाकार, गहरे कटवई अथवा काले रंग का 3.2 मि०मी० लम्बा होता है। इसके शरीर की ऊपरी सतह खुरदरी होती है। अपने मजबूत जबड़ों से यह लकड़ी जैसे कठोर पदार्थ में भी छेद कर सकता है। उड़ने में भी यह सक्षम होता है। प्रौढ़ भण्डार से उड़कर खेत व अलिहान तक पहुँच जाता है तथा अमन वही से प्रारम्भ हो जाता है। इससे क्षतिग्रस्त दाने विलकुल खोखले हो जाते हैं।

जीवन-इतिहास—मादा भृंग अनाज के दानों अथवा अन्य स्थानों पर भी अण्डे दे सकती है। अण्डे प्रारम्भ में मफेद चमकदार होते हैं तथा बाद में नारंगी रंग में बदल जाते हैं। एक मादा अपने जीवन-काल में 300-500 अण्डे दे सकती है। अण्डों का ऊष्मायन-काल सामान्य परिस्थिति में 5-6 दिन होता है। अण्डों से निकलकर ग्रब दाने में छेद करने में समर्थ होता है तथा छेद करके अन्दर प्रवेश कर जाता है। इस प्रकार दाने में संचित पदार्थ को खा जाता है। सम्पूर्ण/साबुत दानों के अलावा यह दूसरे भृंगों द्वारा क्षतिग्रस्त दानों तथा आटे पर भी जीवन व्यतीत कर

चित्र 13. छोटा अनाज बेधक- राइजोपर्था डोमीनिका

सकता है। सामान्यतः एक दाने में एक ही ग्रव होता है पर मक्का जैसे बड़े दाने में एक से अधिक ग्रव भी हो सकते हैं।

ग्रव प्रायः 4 बार निर्मोक्त बदलकर लगभग 25-40 दिन में पूर्ण वृद्धि प्राप्त कर लेता है। पूर्ण विकसित ग्रव गटमैले रंग का तथा इसका गिर कस्थई रंग का होता है। इसके शरीर पर बहुत छोटे-छोटे बाल होते हैं। यह दानों के अंदर देहा, मुड़ा हुआ पड़ा रहता है। कोशित बनने से पहले एक-दो दिन तक यह पूर्ण कोशित अवस्था

मे पड़ा रहता है। कोशित-काल लगभग एक सप्ताह होता है। जीवन-चक्र लगभग दो माह में पूरा होता है। वर्ष में इसकी कई पीढ़ियाँ होती हैं।

यह कीट वर्ष भर सक्रिय रहता है और मई-जून से अगस्त-सितम्बर तक अधिकतम क्षति पहुँचाता है। जिन दानों पर कवक का आक्रमण हो जाता है उन पर न तो इसका आक्रमण होता है और न ही यह प्रजनन करता है।

4. कोपराबग—नेक्रोबिया रूफीपेस (*Necrobia rufipes* De Geer)

कुल—क्लेरिडी (*Cleridae*)

इस भृंग के प्रब संरक्षित मांस, मछली, पनीर, सूखे अण्डे, खोपरा, सूखे फल, सूखे हुए कीट आदि को खाकर नष्ट कर देते हैं। मांस के अन्दर विशेषकर बसायुक्त भाग में प्रवेश कर ये क्षति पहुँचाते हैं। प्रौढ भृंग लगभग 3-6 मि० मी० लम्बा, चमकीले, हरे-नीले रंग का होता है। उड़ने में सक्षम होते हुए भी प्रायः तेज गति से चलता है।

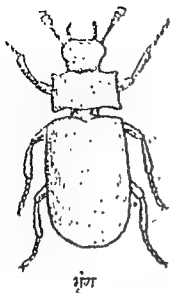
जीवन इतिहास—मादा भृंग खाद्य-पदार्थों पर झुण्ड में अण्डे देती है। गर्म, अनुकूल मौसम में 4-6 दिन में अण्डे फूट जाते हैं। प्रब आकार में लम्बा, सिर की ओर अधिक पतला तथा बैंगनी रंग का होता है। इसके शरीर पर बाल होते हैं। मुलाँग काटने व चबाने वाले होते हैं। प्रब 3-5 सप्ताह में विकसित हो जाता है। पूर्ण विकसित प्रब कोशित बनने से पहले किसी दरार अथवा गड्ढे में आकर अपने ऊपर रेशमी कोश बनाकर कोशित में परिवर्तित हो जाता है। कोशित-काल लगभग एक सप्ताह होता है।

5. लाल आटा भृंग—ट्राइबोलियम कैस्टेनियम (*Tribolium Castaneum* Herbst) (चित्र 14)

कुल—टेनेब्रियोनिडी (*Tenebrionidae*)

यह गेहूँ के आटे का सबसे प्रमुख विश्वव्यापी कीट है। इसके अतिरिक्त यह सूखे फल, दाल, कार्नेफ्लेक्स आदि को भी खाता है। क्षति प्रौढ तथा प्रब दोनों ही द्वारा होती है। प्रौढ भृंग लाल-कट्यई रंग का लगभग 3.5 मि० मी० लम्बा तथा 1.2 मि० मी० चौड़ा होता है। पूर्ण विकसित प्रब 6 मि० मी० लम्बा तथा लाल-मिश्रित पीले रंग का होता है। इसका सिर, पैर तथा उदर का अन्तिम खण्ड गहरे कट्यई रंग का होता है। प्रब खाद्य-पदार्थ में छिपे रहते हैं। प्रौढ उड़ने में सक्षम होता है, लेकिन यह भी प्रायः आटे में छिपा रहता है, इसकी एक अन्य जाति—ट्राइबोलियम कॉन्फ्यूजम (*Tribolium Confusum*) भी प्रायः आटे में पाई जाती है।

इससे सर्वाधिक क्षति बरसात के दिनों में होती है जब मौसम गरम व नम होता है। यह साक्षुत दानों को क्षति नहीं पहुँचा सकता है, लेकिन आटा, आटे से बनी वस्तुओं तथा अन्य कीटों द्वारा क्षतिग्रस्त अनाज को इससे भारी क्षति होती है। प्रसून



भृंग



भृंगक



कोशित

चित्र 14 लाल आटा भृंग - *ट्राइबोलियम कैस्टेजियम*

अधिक होने पर आटा रात-दिन रंग का हो जाता है तथा इससे सीली गन्ध आती है। ऐसा आटा मानव उपयोग के अयोग्य हो जाता है।

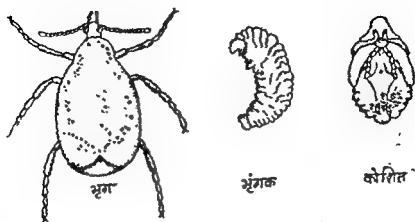
जीवन-इतिहास—यह बीट प्रमेल-प्रबुधर तक प्रजनन करता है तथा शीत-काल प्रोढ़ के रूप में व्यतीत करता है। सक्रिय मौसम में मादा निर्गमन के बाद सम्भोग करके 1-2 दिन बाद अण्डे देने शुरू करती है। अण्डे सफेद-पारदर्शी तथा बेलनाकार होते हैं। अण्डे आटा, भूरी तथा अन्य खाद्य-पदार्थों में दिये जाते हैं। एक मादा 300-900 अण्डे दे सकती है। अण्डों का ऊष्मायन-काल 4-10 दिन होता है। अण्डे के 6-7 निर्मोक्त रूप होते हैं तथा यह 22-25 दिन में पूर्ण विकसित हो जाता है। आटे में ही यह कोशित अवस्था में परिवर्तित हो जाता है। कोशित के ऊपर बाल होते हैं तथा इसका रंग कुछ-कुछ पीला होता है। कोशित-काल 5-9 दिन होता है। अनुकूल परिस्थिति में जीवन-चक्र 26-30 दिन में पूरा हो जाता है। लेकिन प्रतिकूल ताप तथा भोजन के अभाव में विकास-काल लम्बा हो जाता है।

6. दाल का भृंग—*कैलोसोब्रुकस मैकुलेटस (Callosobruchus Maculatus)*

(चित्र 15)

कुल—ब्रुकिडी (Bruchidae)

यह समस्त विश्व में पाया जाने वाला चना, मूँग, मोठ, मटर, चवलो, अरहर आदि दालों का अत्यन्त हानिकारक कीट है। इनके अतिरिक्त यह बिनीला, ज्वार तथा मक्का पर भी पाया जाता है। प्रोढ़ भृंग अण्डाकार 3-4 मि.मी. लम्बा,



चित्र 15. दाल का भृंग - कैलेसोब्रुकस मैकुलेंटस

चाकलेट भ्रमवा लाल-कटथई रंग का होता है। इसके वक्ष के ऊपर बीच में एक जोड़ी सफेद लम्बे निशान होते हैं। विकसित प्रब 6-7 मि.मी. लम्बा, मक्खन जैसे रंग का होता है, सिर का रंग हल्का भूरा होता है। सर्वाधिक क्षति अप्रैल से सितम्बर तक होती है तथा यह प्रब द्वारा ही पहुँचाई जाती है। अक्टूबर-नवम्बर में क्षति कम हो जाती है। इससे प्रसिद्ध दाने खोलने तथा मानव-उपभोग के अयोग्य हो जाते हैं। ऐसे दानों को प्रायः व्यापारी पीस कर आटा बना लेते हैं, जिससे विशेष प्रकार की अवांछित गंध आती है।

जीवन-इतिहास—यह कीट मार्च से नवम्बर तक सक्रिय रहता है, तथा शीत-काल में प्रब अवस्था में शीत समाधि में रहता है। मार्च में निर्गमन के तुरन्त बाद मादा भ्रमभोग करके एक दिन बाद ग्रन्थि देना प्रारम्भ कर देती है। ग्रन्थि सफेद गोल शल्काकार तथा दानों के ऊपर चिपके रहते हैं (चित्र 16)। एक दाने पर प्रायः 2-3 ग्रन्थि होते हैं। एक मादा 30-100 ग्रन्थि दे सकती है। ग्रन्थों का ऊष्मापन-काल 7-15 दिन होता है। ग्रन्थि से निकलने के बाद प्रब दाने में छेद करके अन्दर चला जाता है तथा उसी के अन्दर खाता और विकसित होता रहता है। यह 10-40 दिन में पूर्ण विकसित हो जाता है। शीत समाधि के दौरान विकास-काल 100 दिन से अधिक हो सकता है। पूर्ण विकसित प्रब दाने की सतह की ओर भा जाता है और वही पर सफेद, ग्रन्थिकाकार कोशित में परिवर्तित हो जाता है। कोशित-काल 4-28 दिन हो सकता है, प्रोड भ्रम गोल निर्गमन छिद्र द्वारा बाहर निकलता है। ऐसे दाने आसानी से पहचाने जा सकते हैं। प्रोड का जीवन-काल 5-20 दिन का होता है। एक वर्ष में इसकी मात-भाट अनिव्यापन पीढ़ियाँ होती हैं। इसकी कई अन्य जातियाँ भी पाई जाती हैं जिनके नाम अपाकिन हैं :-



चित्र 16. कैलेसोब्रुकस द्वारा
क्षतिग्रस्त दाने के दाने
तथा उनके अपर छिपके दाने

1. कैलेसोब्रुकस (ब्रुकस) काइनेन्सिस (*Callosobruchus (Bruchus) chinensis*)
2. कै० बवाह्रीमैकुलेटस (*C. (B.) quadrimaculatus*)
3. कै० एनेलिस (*C. (B.) analis*)
4. कै० एल्बोकॉलोसस (*C. (B.) albocallosus*)
5. कै० फेजोलिफा (*C. (B.) phaseoli*)
6. कै० एमारमिनेटस (*C. (B.) emarginatus*)
7. कै० पाइसोरम (*C. (B.) pisorum*)
8. कै० ऐफिनिस (*C. (B.) affinis*)

इनमें से केवल पाँच जातियों के कैलेसोब्रुकस भारत में पाये जाते हैं। उनमें से नीचे लिखी हुई ही दाल के सेतो में पाई जाती हैं :—

1. कै० काइनेन्सिस
2. कै० मैकुलेटस
3. कै० एनेलिस
4. कै० लेन्टिस

7. आरी दंत भृंग—ओराइजोफिलस सुरिनामेन्सिस (*Oryzaephilus Surinamensis*) (चित्र 17)

कुल—सिल्वेनिडी (*Silvanidae*)

इस भृंग के वक्ष के दोनों ओर आरी के समान छः दाँत बाहर निकले रहते हैं। सम्भवतः इसीलिए इसे आरी दंत भृंग कहा जाता है। यह कीट संचित अनाज, अनाज से बनी वस्तुएँ जैसे आटा, मैदा, बिस्कुट आदि; मेवा—काजू, किशमिश,

छुहारा आदि तथा हल्दी जैसे मसालों को भी क्षति पहुँचता है। प्रायः घुन जैसे अन्य कीटों द्वारा क्षतिग्रस्त सामग्रियों में इसका प्रसन अधिक होता है लेकिन कभी-कभी अधिक मात्रा वाले साबुन घनाज की भी भारी क्षति करता है। प्रौढ़ भृंग का शरीर चपटा रहता है जिससे इसे किसी भी स्थान में प्रवेश करने में सुविधा रहती है।



भृंग



भृंगक



कोशित

चित्र 17 आरी दंत भृंग ओराइजीफिलस सुरिनामेन्सिस

जीवन-इतिहास—मादा भृंग खाद्य पदार्थ के ऊपर अणुवा दरारों में अण्डे देती है। अण्डे छंटे, पतले और सफेद होते हैं।¹ सामान्य परिस्थिति में अण्डों का ऊष्मायन काल 3-5 दिन तथा शीतकाल में 15 दिन हो सकता है। अण्डों से निकलने के बाद प्रथम स्वतन्त्रता पूर्वक इधर-उधर घूमते तथा भोजन करते हैं। इसके लिए अनुकूलतम ताप लगभग 29°C तथा नमी 10.5 प्रतिशत है। अधिक ताप (38°C) व कम नमी (8.8 प्रतिशत) पर प्रथम नष्टी विकसित हो पाते। परिस्थिति के अनुसार प्रथम का विकासकाल दो सप्ताह से 7 या 10 सप्ताह हो सकता है। पूर्ण विकसित प्रथम, खाद्य पदार्थों के टुकड़ों को आपस में जोड़कर एक कोश बनाता है। जिसमें यह पूर्व कोशिन अवस्था में एक से चार सप्ताह तक पड़ा रहना है। कोशित काल लगभग एक सप्ताह होता है, अण्डे से प्रौढ़ कीट तक जीवन चक्र लगभग चार सप्ताह में पूरा होता है। लेकिन प्रतिकूल परिस्थिति में इसके विकास में 300 से भी अधिक दिन लग सकते हैं।

¹ एक मादा लगभग 375 अण्डे दे सकती है।

भृंग बहुत सक्षम होता है तथा इसका जीवन काल 5 से 10 माह होता है लेकिन कभी-कभी यह 3 वर्ष तक भी जीवित रह सकता है। ये कीट प्रायः अनाज भण्डारों के नमीदार स्थानों पर एकत्रित होते हैं। फाफूदीदार स्थानों में प्रौढ़ भृंग अधिक मिलते हैं।

8. भण्डार का घुन—साइटोफिलस ग्रानरियस (*Sitophilus granarius* L.)

प्राचीन नाम—कैलेन्ड्रा ग्रानेरिया (*Calandra granaria*)

कुल—कुर्कुलियोनिडी (*Curculionidae*)

यह कीट समस्त विश्व में विशेषकर शीतोष्ण जलवायु में पाया जाता है। यह चायल के घुन से बहुत कुछ मिलता-जुलता होता है। प्रौढ़ भृंग में उड़ने की क्षमता नहीं होती है। इसका जीवन काल भी चायल के घुन—साइटोफिलस मोराइजी से अधिक होता है। इसकी मादा भी सा० मोराइजी की भांति ही ग्रण्डे देती है। ग्रंथ दानों के अन्दर संचित खाद्य पदार्थों को खाकर क्षति पहुँचाता है। इसका विकास काल 6 सप्ताह से 12 सप्ताह तक हो सकता है। यह पूर्व कोशित अवस्था में लगभग एक से चार दिन तक रह सकता है, कोशित काल 4 दिन होता है।

इसकी एक अन्य जाति—साइटोफिलस जेमेइस (*Sitophilus zeamais* Motsch) है जिसे सामान्यतः मक्का का घुन के नाम से जाना जाता है। यह कीट भण्डार से उड़कर सेत में भी क्षति पहुँचाता है। ऐसा पाया गया है कि खोल के अन्दर बके हुए मृदों में इसका प्रसन कम हो जाता है लेकिन यदि खोल ढीला हो गया हो अथवा उतार दिया गया हो तो इसका प्रसन बहुत होता है। यह लगभग 400 मीटर तक उड़कर सेत में क्षति पहुँचा सकता है। शीतकाल में यह प्रायः गोदाम से बाहर शीत-निप्रियता में रहता है। एक वर्ष में इसकी दो/तीन पीढ़ियाँ हो सकती हैं।

9. कड़वा घुन—ऐरोसेरस फैसकुलेटस (*Araecerus fasciculatus* Deg.)

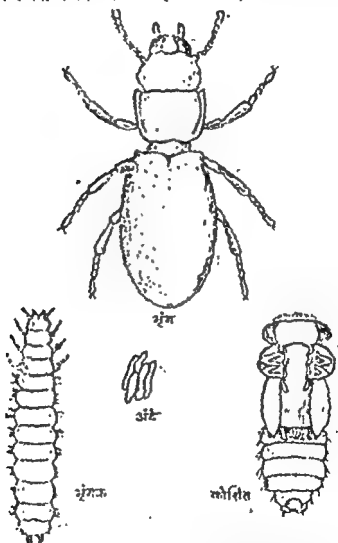
यह कीट मुख्यतः भारतवर्ष में पाया जाता है लेकिन यह भी सर्वव्यापी हो गया है। यह कॉफी के बीजों में फलियों में प्रजनन करता है तथा उन्हें क्षति पहुँचाता है। क्षति बीज में संचित पदार्थों को खाकर पहुँचायी जाती है। कॉफी के अलावा यह संचित अनाज के दानों को भी क्षति पहुँचाता है। घुन का शरीर सुगठित, भूरे रंग का होता है तथा इसकी लम्बाई लगभग 4-8 मि.मी. होती है।

10. कंडले भृंग—टेनेब्रोइडस मॉरिटैनिक्स (*Tenebroides mauritanicus* L.) (चित्र 18)

कुल—ट्रोगोस्टिडी (*Trogostidae*)

यह विश्वव्यापी कीट है, कुछ वैज्ञानिकों की मान्यता है कि इसका मूल स्थान अमेरिका है। यह भण्डारों में प्रायः पाया जाता है। प्रौढ़ भृंग काला, आयनाकार

घोर कपटा तथा लगभग 2 मि.मी. लम्बा होता है। इनका गिर लरीर में घनन दिखाई देता है। इसके दब मांसल तथा लगभग 3-7 मि.मी. लम्बे होते हैं। ये प्रायः घनाज भण्डारों की लकड़ी में बिल बनाते हैं घोर एक लम्बे समय तक उगी में रहते हैं। जब भण्डार में नया घनाज भरा जाता है तभी ये बाहर निकलते हैं।



चित्र 18. केंदले गुंम - टेनीब्रायटेस गोरिटैनिक्सा

रेगमी कपड़ों को काटना इनकी सामान्य खादत है, परन्तु ये मैदा में भी बहुत क्षति करते हैं। गेहूँ, जई आदि घनाजों में भी इनका प्रजन होता है। प्रायः दानों के जर्म भाग की ही यह खाता है। यदि क्षतिग्रस्त दाने इसे मिल जाएँ तो उनको बहुत खाता है।

गरम व नम स्थानों में यह कीट बहुत पाया जाता है, प्रायः खानी दीखने वाले लकड़ी के कोष्ठों में भारी संख्या में छिपे रहते हैं तथा अनाज रखने के तुरन्त बाद ही उस पर आक्रमण कर देते हैं। प्रौढ का जीवन काल लगभग एक से दो वर्ष होता है।

जीवन-इतिहास—मादा कीट का प्रजनन काल ग्रीष्म ऋतु है। यह साध पदार्थ के ऊपर घबघा दरारों में घण्टे देनी है। घण्टे 10 से 40 के भुण्ड में दिए जाते हैं। एक मादा एक हजार तक घण्टे दे सकती है। घण्टे सफेद, लम्बे तथा सिंगार के आकार के होते हैं। इनका ऊष्मायन काल 7-14 दिन होता है। ग्रव सफेद व मांसल होता है तथा उसका सिर काला होता है। ग्रव का विकासकाल 10 से 20 माह होता है। लेकिन प्रतिकूल परिस्थिति व भोजन के अभाव में विकास में 3-4 वर्ष तक सकते हैं। पूर्ण विकसित ग्रव छेद किए हुए दानों अथवा एक दूसरे से जलके हुए दानों के बीच कोशित में परिवर्तित हो जाता है। कोशितकाल 10-12 दिन होता है। ग्रव तथा प्रौढ कीट दोनों ही भोजन के अभाव में लकड़ी के नीचे अथवा किसी अन्य स्थान पर छिपकर बहुत लम्बी अवधि तक जीवित रह सकते हैं। अनुकूल परिस्थिति में जीवन-चक्र 60-70 दिन में पूरा हो जाता है।

11. लम्बे सिर वाला आटा भृंग—लैथेटिकस ओराइजी (*Latheticus oryzae* Waterhouse)

कुल—टेनीब्रियोनिडी (*Tenebrionidae*)

यह समस्त विश्व में पाया जाने वाला कीट भारत के सूखे व समशीतोष्ण भागों में अधिक पाया जाता है। प्रौढ भृंग व ग्रव का आकार लाल आटा भृंग—*ट्राइबोलियम* से बहुत मिलता-जुलता है। भृंग चपटा, पीले या गुलाबी रंग का तथा लगभग 3.2 मि.मी लम्बा होता है, यह भण्डार में अनाज तथा अनाज उत्पादों में प्रजनन करता है। ग्रव का रंग मक्खनिया तथा सिर व पैर कसई रंग के होते हैं। इसके शरीर पर छोटे-छोटे हल्के रंग के बाल होते हैं। कोशित दानों के बीच अथवा आटे में वनता है। कोशित बेलनाकार होता है तथा इसका शरीर खण्डों में विभाजित नहीं होता है। सामान्य ताप व आर्द्रता पर इसका जीवन-चक्र 25-39 दिन में पूरा हो जाता है।

12. पीला मैदा कृमि—टेनीब्रियो मॉलीटर (*Tenebrio molitor* Linn) (चित्र 19)

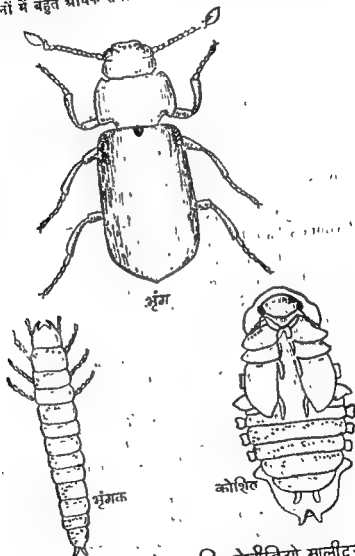
कुल—टेनीब्रियोनिडी (*Tenebrionidae*)

यह विश्वव्यापी कीट है तथा मुख्यतः आटा, मैदा तथा टूटे हुए अनाज के दानों का धनु कीट है। इनके अलावा यह आटा की चक्की के नीचे एक्त्रित आटा व दाना मिश्रित कूड़ा करकट, बोरियो व कोष्ठों के नीचे एकत्रित कूड़ा आदि में भी पाया जाता है। यह कीट प्रायः गर्म व नम स्थान में पाया जाता है। इसे नमक, सोडा,

संचित अनाज के नाशक जोव

राज, पिसी हुई काली मिर्च में भी पाया गया है। इनकी उपस्थिति गोदाम/भण्डार में स्वच्छता की कमी की चोतक है।

प्रोढ़ भृंग काला तथा 1.25 से.मी. लम्बा होता है। इसके पंख अच्छी तरह विकसित होते हैं। इनको देखकर कंडले भृंग—टेनीडियो मॉरिटैनिकस का भ्रम हो सकता है। इन दोनों में बहुत अधिक समानता होती है।



चित्र 19. पीला मैदा कृमि- टेनीडियो मालीटर.

जीवन-इतिहास—मादा भृंग अकेले अथवा भुंड में खाद्य-पदार्थ पर या इधर-उधर घण्डे देती है। घण्डे देने की क्रिया लगभग तीन सप्ताह तक चलती रहती

है। एक मादा लगभग 275 अण्डे दे सकती है। अण्डा गोल, अपरिदर्शी, दूध की तरह सफेद व चमकदार होता है, अण्डों का ऊष्मायन काल 7 से 10 दिन होता है। अण्डों से निकले हुए ग्रब पीलापन लिए भूरे रंग के होते हैं। पूर्ण विकसित ग्रब लगभग 2.5 से. मी. लम्बा होता है, ग्रब का विकासकाल लगभग 6 माह होता है, लेकिन उचित तापक्रम तथा भोजन के अभाव में यह एक वर्ष तक इसी अवस्था में पड़ा रह सकता है। पूर्ण विकसित ग्रब खाद्य पदार्थ से बाहर निकलकर कुछ दिन तक इधर-उधर घूमते रहते हैं तथा बाद में कोशित में परिवर्तित हो जाते हैं। कोशित पीलापन लिए हुए भूरे रंग का होता है। इसकी लम्बाई 1.5 मि.मी. तथा चौड़ाई लगभग 0.4 मि.मी. होती है। कोशित काल 6 से 18 दिन होता है, इसके बाद प्रौढ़ भृंग निकल आता है, अण्डे से प्रौढ़ कीट बनने में लगभग 300 दिन लग सकते हैं।

यह कीट शीतकाल में कृषि-अवस्था में अपना जीवन व्यतीत करता है। प्रौढ़ भृंग ग्रीष्म तथा बसन्त ऋतु के प्रारम्भ में ही दिखाई देते हैं, प्रौढ़ का जीवन-काल 12 से 30 माह तक हो सकता है।

13. कूबड़दार भृंग (Hump beetle)—गिबियम साइलायडेंस (*Gibbium Psylloides* Fab. P) (चित्र 20)

कुल—टाइनिडी (*Ptinidae*)

यह विश्व में सभी जगह पाया जाने वाला कीट है, प्रौढ़ भृंग ही क्षति करता है। यह मुख्य रूप से लसी, गेहूं, मूली रोटी, बिनीला, काली-मिर्च, रबर तथा सूखे कीटों को खाता है। इनके अतिरिक्त यह घने व जो की भूसी में भी पाया गया है।

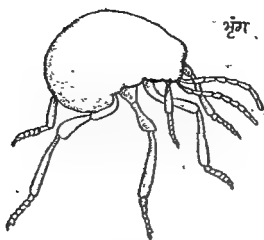
प्रौढ़ भृंग का शरीर अण्डाकार होता है तथा पीछे का भाग उठा हुआ होता है जिसके कारण इसे कूबड़दार भृंग कहते हैं। यह 2.1 से 3.00 मि.मी. लम्बा होता है। इसकी पीठ पर लाल रंग के चमकदार पक्षबर्ण होते हैं जिनमें छोटे-छोटे सुनहरी बाल होते हैं। इसके एण्टीना पर भी ऐसे ही बाल होते हैं, इसके पैर मकड़ी जैसे होते हैं तथा सिर नीचे की ओर झुका रहता है। इसके कारण यह भ्रासानी से पहचाना जा सकता है, भृंग उड़ने में सक्षम नहीं होता तथा धीरे-धीरे चलता है। यह चिकने स्थान पर नहीं चल सकता।

इसी जाति में मिलता-जुलता तथा इसी कुल का एक अन्य कीट आस्ट्रेलियाई कूबड़दार भृंग—टाइनस टेक्टस (*Ptinus tectus* Boieldieu) है जो आटा, अनाज की भूसी आदि में पाया जाता है। भारतवर्ष में भी यह कीट पाया जाता है।

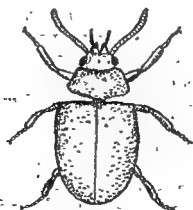
14. सिगरेट भृंग—लेसिओडर्मा सेरीकॉर्ने (*Lasioderma Serricorne*) (चित्र 21)

कुल—एनोबाइडी (*Anobiidae*)

इसका वर्णन गृहवासी नाशक जीवों के अन्तर्गत किया गया है। सबसे पहले



चित्र 20 कूबडदार भृंग- गिनियम साइलायडेस



चित्र 21. सिगरेट भृंग-
लेसिओडर्मी सेरीकार्ने

इसे तम्बाकू तथा उससे बने उत्पादों पर पाया गया। यह खाद्यान्न से बनी वस्तुओं तथा सूखे जन्तु उत्पादों, कीटों आदि पर भी अपना जीवन व्यतीत कर सकता है। इनके अलावा इसे विभिन्न मसालों, अदरक, हल्दी, सरसों आदि पर भी पाया गया है।

15. औपधि भण्डार भृंग—स्टीगोबियम पेनीसियम (*Stegobium paniceum* L.)

कुल—एनोबाइडी (*Anobiidae*)

यह एक सर्वाहारी कीट है जो काली-निमचें, औपधियाँ, भण्डारित अनाज, मसाले, चमड़े, लकड़ी, कपड़े आदि को खाता है, यह प्रायः औपधालयों में पाया जाता है। इसका प्रजनन अनाज तथा अनाज से बनी वस्तुओं में होता है।

यह प्रौढ़ सिंगरेट भृंग से बहुत मिलता-जुलता होता है। इसकी लम्बाई 2.5 से 3.5 मि.मी. होती है तथा इसके पंख घारीदार होते हैं। शरीर का आकार बेलनाकार, सुष्ट तथा उत्तल होता है। शरीर कोमल रेशमी लोमावरण से युक्त हल्के भूरे रंग का होता है। यह आंशिक दृष्टि से कोई विशेष महत्वपूर्ण नहीं है।

16. चपटा अनाज भृंग (*Flat grain beetle*)—लिमोपलोएस माइनूटस (*Laemophloeus minutus* Olliv.)

कुल—कुकुजिडी (*Cucujidae*)

यह संचित अनाज का सबसे छोटा कीट है तथा भण्डार में सर्वाधिक सामान्य रूप से पाए जाने वाले कीटों में से एक है। इसका रंग कुछ लाल तथा भूरा होता है। शरीर छोटा, चपटा आयताकार लगभग 4.3 मि. मी. लम्बा होता है। यह भ्रूणतः भण्डार का कीट नहीं है। सम्पूर्ण/साबूत दानों को यह क्षति नहीं पहुँचा सकता, दूसरे कीटों द्वारा लाए गए अनाज, टूटे दानों, घाटा, मैदा आदि पर अपना जीवन व्यतीत करता है। प्रायः यह कूड़ा-करकट तथा नमीदार स्थानों पर पाया जाता है तथा सड़ी-गली वस्तुओं को खाता है। ग्रंथ मरे हुए कीटों को खाता है।

जीवन-इतिहास—मैदा भृंग अनाज के ऊपर, दरारों तथा घाटेदार पदार्थों में घण्टे देती है। ग्रंथ सिंगार के आकार का, मखनिया रंग का लगभग 0.7 मि.मी. लम्बा होता है। पूर्ण विकसित ग्रंथ के शरीर का अन्तिम खण्ड लाल-भूरे रंग का होता है। ग्रंथ जिलेटिन जैसे पदार्थ का कोश बनाता है तथा उसी में कोशित में परिवर्तित हो जाता है। इस कोश के चारों ओर घाटा, मैदा तथा अन्य खाद्य पदार्थों के टुकड़े चिपके हुए पाए जा सकते हैं। अनुकूल परिस्थिति में इसका जीवन-चक्र लगभग 6 सप्ताह में पूरा हो जाता है।

17. काला कवक भृंग (*Black fungus beetle*)—एल्फोबियस लीविगेटस (*Alphitobius leavigatus* Fab.)

कुल—टेनेब्रियोनिडी (*Tenebrionidae*)

यह गर्म तथा नम प्रदेशों में वर्ष भर पाया जाता है। भण्डार के गन्धे तथा तम

स्थान में यह बहुत मिलता है। यदि अनाज में आर्द्रता अधिक हो और उसकी देखभाल अच्छी तरह न हो तो उसमें इस कीट का ग्रसन हो जाता है। ऐसी मान्यता है कि यह कीट सम्पूर्ण/साबुत अनाज पर जीवन-निर्वाह नहीं कर सकता। यह भृंग बम्बई, बंगाल, असम, द्रावनकोर, कोचीन, बिहार तथा उत्तर प्रदेश के पूर्वी भागों के गन्दे भण्डारों में बहुत मिलता है। प्रौढ़ भृंग का रंग काला और लाल-सा होता है। इसके वक्ष पर छोटे-छोटे गत्त होते हैं तथा इसकी लम्बाई 4.8 से 6.3 मि० मी० तक होती है। इसकी एक अन्य जाति ऐल्फोडोबियस पाइसियस (*A. Piceous Oliv*) भी भण्डार के गन्दे व नम भागों में पाई जाती है। जिन भण्डारों में चटाई बिछाकर बोरियाँ रखी जानी हैं उनमें चटाई के नीचे यह कीट पाया जाता है।

18. मक्का रस भृंग—कार्पोफाइलस डिमिडिएटस (*Carpophilus dimidiatus* F.)

कुल—निटिडुलिडी (*Nitidulidae*)

इसे मक्का का कीट भी कहते हैं तथा इसे धान्यागारों व आटे की थकियों में उड़ता हुआ पाया जा सकता है। यह प्रायः सड़ने-गलने वाले फल व पत्तियों पर अपना जीवन निर्वाह करता है। कभी-कभी यह चावल, मक्का तथा मैदा के फोण्डों में भी पाया जाता है। इससे हानि तो कम होती है, पर इसकी उपस्थिति एक कण्टक है।

प्रौढ़ भृंग छोटा, गहरे-भूरे रंग का होता है, पंख का रंग कुछ हल्का होता है। इसकी लम्बाई 2.5 से 3.00 मि० मी० होती है। उदर के पीछे का हिस्सा खुला रहता है। इसमें उड़ने की विशेष क्षमता होती है। यह फँके हुए धान्यों पर भी जीवन निर्वाह कर सकता है। भारत में इसकी एक अन्य जाति कार्पोफाइलस पिलोसिलस (*C. Pilosillus* Motsch) भी पायी गयी है।

19. बड़ा अनाज बेधक—प्रोस्टेफेनस ट्रंकेटस (*Prostephanus truncatus* Horn)

कुल—बोस्ट्रीचिडी (*Bostrichidae*)

यह छोटा अनाज बेधक राइजोपर्षा से मिलता-जुलता कीट है, इसकी आदत उससे बहुत मिलती है, लेकिन आकार बड़ा लगभग 4.3 मि०मी० लम्बा होता है। इसका शरीर चिकना होता है, आंशिक दृष्टि से इसका कोई विशेष महत्व नहीं है।

20. चौकोर-ग्रीवा अनाज भृंग (Square-necked grain beetle)

कैथर्टस क्वाड्रीकोलिस (*Cathartus quadricollis* Guer)

कुल—सिल्वेनिडी (*Silvanidae*)

यह भारी दन्त भृंग से मिलता-जुलता कीट है। इसका शरीर चपटा, आयताकार, चमकीला लाल और 2.5 मि०मी० लम्बा होता है। इसका वक्ष वर्गाकार होता है तथा भारी दन्त भृंग की तरह दाँते नहीं होते। यह संयुक्त राज्य अमेरिका में प्रायः सेत में फली खाता हुआ पाया जाता है तथा मक्का को भी क्षति पहुँचाता है।

21. विजातीय अनाज भृंग—अहासवेरस ऐडवेना (*Ahasverus advena* Walth)

कुल—सिल्वेनिडी (*Silvanidae*)

यह कैपेटेस से मिलता-जुलता, भूरा, लाल मुँह का कीट है। यह उड़ने में मध्यम होता है तथा नम व कवक लगे दानो को क्षति पहुँचाता है। सम्पूर्ण साबुत व सूखे अनाज को यह क्षति नहीं पहुँचा सकता है। यह भूँगफनी के दाने खाने तथा उस पर अपना जीवन व्यतीत करने में सफल हो सकता है।

22. स्यामी अनाज भृंग (*Siamese grain beetle*)—लैफोकैटरस पुसिलस (*Laphocaterus Pusillus* Klug)

यह कीट स्याम से, आई बस्तुओं में पाया गया इसीलिए इसे स्यामी अनाज भृंग कहते हैं, यह चपटा, लाल, भूरे रंग का लगभग 3.1 मि०मी० लम्बा होता है। इसे चावल व धान्य धान्य तथा भूसे में पाया गया है। यह अधिकतर संयुक्त राज्य अमेरिका के दक्षिणी राज्यों में पाया जाता है।

23. इमली का भृंग (*Tamarind beetle*)—कैर्योबोरस (कैरिडान) गोनैग्रा (*Caryoborus (caridon) gonagra*)

कुल—ब्रुचिडी (*Bruchidae*)

यह दाल के भृंग कैलेसोब्रुकस से मिलता-जुलता कीट है। इसका प्रजनन इमली के संचित बीजों पर होता है। इसके प्रब बीज के अन्दर प्रवेश कर खाद्य-पदार्थ को खाकर मोलता कर देते हैं। आंशिक दृष्टि से यह कोई विशेष महत्वपूर्ण नाशी कीट नहीं है।

24. शकरकन्द का धुन (*Sweet potato weevil*)

साइलस फॉर्मिकेरियस (*Cylas formicarius*)

कुल—कुर्कुलिओनिडी/ऐपियोनिडी (*Curculionidae/Apionidae*)

यह विश्वव्यापी कीट है। प्रौढ भृंग का शरीर पतला, चीटी के आकार का लगभग 5-6 मि० मी० लम्बा होता है। इसकी लम्बी सूँड धागे निकली रहती है। इसके शरीर का रंग चमकीला काले रंग का होता है। बस तथा पैर लाल मिश्रित भूरे रंग के होते हैं।

यह खेत तथा भण्डार दोनों स्थानों पर क्षति पहुँचाता है। इसके प्रब कन्द के अन्दर छेद करके खाते हैं तथा प्रौढ धुन पत्ती, टहनियाँ तथा कन्द को क्षति पहुँचाता है। इसका प्रजनन होने पर पीछे मर सकते हैं। खेत से ही कन्द के अन्दर छिपे हुए प्रब भण्डार तक चले जाते हैं जहाँ प्रौढ के रूप में निकलते हैं।

मादा धुन कन्द के अन्दर गड़ढे बनाकर अण्डे देती है। अण्डे अलग-अलग दिये जाते हैं। एक मादा लगभग 200 अण्डे दे सकती है। अण्डों से 3-5 दिन में सफेद रंग के कटथई सिर वाले प्रब निकलते हैं। इनके पैर नहीं होते। प्रब टहनियाँ अथवा

कन्द के अन्दर कोशित में परिवर्तित हो जाते हैं। कोशित काल 7 से 10 दिन होता है तथा जीवन-चक्र 4-5 सप्ताह में पूरा हो जाता है।

(ख) पृष्ठवंशी

वर्ग—एवीज (Aves)

गण—पैसेरीफार्मिस (Passeriformes)

कुल—प्लोसिडी (Ploceidae)

1. घरेलू चिड़िया—पैसर डोमेस्टिकस (Passer domesticus Linn)

यह छोटे आकार का लगभग 15 से०मी० लम्बा पक्षी है जो भारत के समस्त मैदानी तथा पहाड़ी भागों में बहुतायत से पाया जाता है। मादा के शरीर का रंग पीठ की ओर हल्का भूरा तथा पेट की ओर सफेद होता है। गर के पीठ का रंग मादा से अपेक्षाकृत अधिक गहरा होता है। पंख पर काली धारियाँ तथा गले व वक्ष पर काले धब्बे होते हैं। माल उभरे हुए तथा सफेद होते हैं।

शहर तथा गाँव में सभी लोग इसकी चूँ-चूँ की आवाज से परिचित होंगे। यह घरों के झरोखे, दीवार में विद्यमान गड्ढे, कच्ची छतें व छप्परो में अपना घोंसला बनाती है। घोंसला बनाने के लिए यह तृण, पत्त आदि का उपयोग करती है। इसके अण्डे हरापन लिये सफेद होते हैं जिन पर कट्यई रंग के धब्बे होते हैं। एक साथ 3-5 अण्डे दिये जाते हैं तथा इनका प्रजनन वर्ष भर चलता रहता है।

यह चिड़िया सर्वाहारी है तथा सभी प्रकार के अनाज के दाने, कीड़े, फल व पकाई हुई खाद्य सामग्री को खाती है। प्रायः खाद्यान्न भण्डारों तथा पकी हुई फसल के खेतों के आस-पास देखी जा सकती है। दिन में कड़ी धूप के समय छोटे-छोटे छायादार वृक्षों पर यह विश्राम करती है।

नियंत्रण—1. खाद्यान्न भण्डारों/गोदामों के द्वार पर रस्ती का बना जाल लगाने से यह अन्दर प्रवेश नहीं कर पाती।

2. घर के दरवाजे, खिड़कियाँ, रोशनदान आदि लोहे की जाली से ढके होने चाहिए।

3. आवश्यकता होने पर बाजरा के दानों को 0.2 प्रतिशत किसी कीटनाशी के घोल में भिगोकर तथा सुखाकर किसी मिट्टी के प्याले में रखा जा सकता है, जिसे खाने से ये मर जाती है।

2. कबूतर—कोलम्बा लिविया (Columba Livia Gmelin)

गण—कोलम्बीफार्मिस (Columbiformes)

कुल—कोलम्बिडी (Columbidae)

यह समस्त भारत में विशेषकर सार्वजनिक स्थान जैसे—मन्दिर, मस्जिद, चर्च, गुरुद्वारा, घर्मशाला, रेलवे स्टेशन, अस्पताल, अनाज की मण्डी, पुराने ऐतिहासिक भवनों तथा पकी फसल के आस-पास बहुतायत से पाया जाता है। यह लगभग

32 से० मी० लम्बा ससेटी रंग का होता है। इसकी गर्दन तथा वक्ष का ऊपरी भाग चमकीला, हरे रंग का होता है। इसकी गुटर-गू की आवाज से सभी परिचित होंगे। इसे पवित्र पक्षी माना जाता है। सभी जाति व वर्गों के लोग इसे प्रतिदिन ज्वार, बाजरा, मक्का गेहूँ आदि पन्न खिलाना पुण्य का कार्य मानते हैं।

ये भारी सह्या में एक साथ रहते हैं तथा पकी फसलो, खलिहानों व घान्यागारों पर एक साथ टूट पड़ते हैं। घरो तथा सार्वजनिक स्थानों पर ये अपनी आवाज तथा मल-त्याग के कारण कष्टक माने जाते हैं।

घरों के भूगोशे, छतों, खाली पड़े हुए भवनों में ये घोंसला बनाते हैं। इनका घोंसला सक्ड़ी के टुकड़ों तथा चीखड़ों का बना होता है। एक घोंसले में प्रायः दो अण्डे दिये जाते हैं। नर व मादा दोनों ही घोंसला बनाने तथा बच्चे पालने का काम करते हैं। एक वर्ष में ये कई बार प्रजनन करते हैं।

नियंत्रण—1. चूँकि इसे पवित्र पक्षी माना जाता है। अतः लोग इसे, विभिन्नकर राजस्थान में, मारना अपराध मानते हैं। वरना शिकार करके इसे खाने के काम लिया जा सकता है, क्योंकि इसका मांस स्वादिष्ट होता है।

2. घरेलू बिड़िया की भाँति इसे भी जाली लगाकर घर, गोशाला/भण्डार आदि में प्रवेश से रोका जा सकता है।

3. किसी कीटनाशक घोल में मिलाए हुए दाने खाने से ये भी मर जाते हैं।

3. घरेलू चूहे (House rats)

वर्ग—मैमेलिया (Mammalia)

गण—रोडेन्शिया (Rodentia)

कुल—म्युरिडी (Muridae)

चूहा मनुष्य के प्रमुख शत्रुओं में से एक है। यह सर्वाहारी होता है। इसकी कुतरने की शक्ति होती है। मानव उपयोग की सभी वस्तुएँ जैसे—खाद्यान्न, फल, सब्जी, मछली, मांस, तेल, धी, मोड़ने, बिछाने व पहनने के कपड़े सक्ड़ी के दरवाजे, लिडकिरियाँ, किताब, कापी आदि की क्षति पहुँचाते हैं। जितना अनाज ये खाते हैं उससे कहीं अधिक अनाज ये अपने मल-मूत्र त्याग कर अथवा अपने शरीर के बाल आदि मिलाकर नष्ट कर देते हैं। इस प्रकार नष्ट किया गया अनाज कभी-कभी तो पशुओं के खाने योग्य भी नहीं रह जाता। इतना ही नहीं, मनुष्य व उसके उपयोगी पशुओं में ये अनेक प्रकार की बीमारियाँ फैलाते हैं। प्लेग इनके द्वारा मनुष्य में फैलाई जाने वाली सबसे भयानक बीमारी है। अनुमान है कि मन् 1951 में समाप्त हुई प्लेग की बीमारी में भारत में 1,25,00,000 लोगों की मृत्यु हुई। चूहों द्वारा फैलाई जाने वाली अन्य बीमारियों में टाइफस ज्वर, अमीबाइसिस, ट्राइकिनोसिस, लेप्टोस्पोरोसिस एवं ग्रामातिसार प्रमुख हैं। यदि उबिन उन्चार न किया जाये तो चूहे द्वारा काटे गये व्यक्ति को टिर्टनस जैसी घातक बीमारी भी हो सकती है।

स्वभाव एवं निवास—चूहे स्वभाव से अत्यन्त शंकालु, चतुर, चंचल तथा सूक्ष्मग्राही होते हैं। इनमें श्रवण, स्वाद, स्पर्श व गन्ध की विशिष्ट क्षमता होती है। इनके ध्यान पर विद्यमान गलमुच्छे (Vibrissae) खतरे का पता लगाने में सहायक होते हैं। इनकी पूँछ पर भी एक ज्ञानेन्द्रिय होती है जिससे खाद्य-पदार्थ का पता लगाने में सहायता मिलती है। अपनी पूँछ को खाद्य-तेल में डालकर ये स्वयं चाटते हैं तथा दूसरे चूहों को चाटते हैं।

चूहे प्रायः रात्रि में सक्रिय रहते हैं, लेकिन घरों में अँधेरे तथा सुनसान कमरे में दिन में भी सक्रिय हो सकते हैं। ये एक मीटर से अधिक दूर नहीं देख पाते और न ही रंग-भेद कर पाते हैं। चूहे प्रायः रात्रि के प्रारम्भ तथा सूर्योदय से पहले दो बार भोजन करते हैं।

चूहे बिल बनाने, ऊँचाई पर चढ़ने, तैरने तथा लड़ने में बहुत निपुण होते हैं, शरीर को सन्तुलित रखने की इनके अन्दर विशेष क्षमता होती है। छ मीटर की ऊँचाई से भी यह अपने शरीर को सन्तुलित रखकर पंरो के सहारे कूद सकता है। चूहा पानी के बिना तीन दिन तथा भोजन के अभाव में छ दिन तक जीवित रह सकता है।

जीवन-इतिहास—मादा चूहा वर्ष में 5-6 बार प्रजनन करती है तथा हर बार लगभग 8-10 बच्चे पैदा करती है। गर्भकाल 21 दिन होता है। नवजात चूहे के पैर अविकसित तथा आँख व कान बन्द होते हैं। तीन माह में यह पूर्ण वृद्धि प्राप्त कर वयस्क हो जाता है। चूहों का एक युग्म वर्ष भर में 800-900 चूहे पैदा कर सकता है। चूहे की उम्र 3 वर्ष होती है, लेकिन सक्रिय-काल 18 मास ही होता है। इनके बिल में प्रजनन कल होता है, जिसमें गर्भवती मादा रहती है तथा बच्चों को जन्म देती है। बिल में एकत्रित भोजन, शिशु चूहों को भोजन के काम आता है। नर चूहा अपनी अधिकांश शक्ति व समय खाद्य-पदार्थों की खोज में लगाता है। मादा भोजन एकत्रित करने तथा बच्चों के पालन पोषण का कार्य करती है। यही कारण है कि पाश में पकड़े गए अधिकांश चूहे नर तथा विष-चुग्गा खाकर मरने वाले अधिकांश चूहे मादा होती हैं।

घरेलू चूहों की प्रमुख जातियाँ

1. सामान्य भारतीय चूहा—रैटस रैटस (Rattus rattus) (चित्र 22)—यह घरों में पाया जाता है और चढ़ने में प्रवीण होता है। इसे बिल बनाना नहीं आता है। आवश्यकता पड़ने पर अपने छिपने के लिए दीवार तथा फर्श पर साधारण सा असमान बिल बनाता है। यह एक विशेष प्रकार की चूँ-चूँ की आवाज करता है।

इसके शरीर का ऊपरी भाग गन्दे, काते, भूरे अथवा मटमिले रंग का तथा पेट सफेद होता है। इसके अगिर की लम्बाई (शिर+पेट) 15-20 से०मी० तथा पूँछ की लम्बाई 20-25 से० मी० होती है। पूँछ मूल से मिर की ओर धीरे-धीरे पतनी होती जाती है तथा यह शरीर से लम्बी होती है।

चित्र 22. घरेलू चूहा रैटस रैटस

2. भूरा छत अथवा पानी के जहाज का चूहा—रैटस नार्वेजिकस (*Rattus norvegicus*)—यह घरां, छतों, नालियों में तथा अन्दरगाहों पर अधिकतर पाया जाता है। यह चढ़ने तथा तैरने में अत्यन्त निपुण, लेकिन बिल बनाने में ऐसा नहीं होता है। यह भोजन की खोज में बिल से अधिक दूर नहीं जाता, 20 से 40 मीटर के अन्दर ही रहता है।

इसका शरीर 25-30 से० मी० लम्बा, पीठ की ओर भूरा तथा पेट सफेद होता है। इसकी पूँछ मूल से छोर तक समान रूप से पतली नहीं होती है। पूँछ के सिरे पर बालों का एक गुच्छा होता है। पूँछ सिर+शरीर की कुल लम्बाई से छोटी होती है।

3. साधारण घरेलू मूषक—मस मस्क्युलस (*Mus musculus*) (चित्र 23) यह कुशल भारोत्तक तथा बिल बनाने में भी निपुण होता है। इसका बिल प्रायः दीवार के अन्दर-पार होता है। इसका सिर+शरीर 5-8 से० मी० लम्बा, पूंघन नुकीला, पीठ गहरी अथवा रेतीली भूरी तथा पेट सफेद या हल्का भूरा होता है।

चित्र 23. घरेलू मूषक - मस मस्क्युलस

संचित अनाज के नाशक जीव

इसकी पूँछ शरीर से अधिक लम्बी होती है। शरीर से एक विशेष प्रकार की बदबूदार गन्ध आती है।

घरों में चूहों द्वारा खोदी गई ताजी मिट्टी, कुतरे हुए सामान, मल-मूत्र अथवा पंजों के निशान देखकर इनकी उपस्थिति का पता लगाया जा सकता है।

चूहा नियन्त्रण

(अ) बचाव (Prevention)—इस विधि में ऐसे उपाय किये जाते हैं जिससे भवन चूहा-परिरक्षी (Rat proof) हो जाये और चूहे अन्दर प्रवेश नहीं कर सकें। इसके निम्न प्रकार हैं—

(i) लाघान भण्डार अथवा गोदाम पक्का तथा फर्श कंकरीट का बना तथा सीमेंट से प्लास्टर किया होना चाहिए।

(ii) भवन से पानी निकास के सभी छिद्र भली-भाँति बन्द होने चाहिए।

(iii) लकड़ी के दरवाजों के नीचे लगभग 15 से० मी० चौड़ी टिन अथवा एल्युमीनियम की चद्दर की पट्टी लगी होनी चाहिए ताकि चूहे इसे कुतर नहीं सकें। दरवाजे व फर्श के बीच बिल्कुल भी खाली जगह नहीं होनी चाहिए।

(iv) लिफ्टकिर्पा तथा रोगनदान फर्श से एक मीटर से भी अधिक ऊपर तथा लोहे की जाली से ढके होने चाहिए।

(v) मकान की कुर्सी जमीन की सतह से लगभग एक मीटर ऊँची होनी चाहिए तथा इसके चारों ओर छत्रा निकला होना चाहिए ताकि चूहे ऊपर न चढ़ सकें।

(vi) नींव गहरी तथा L (एल) के आकार की होनी चाहिए ताकि चूहे जमीन के अन्दर से भवन में प्रवेश न कर सकें।

(vii) छत से आने वाला पानी का निकास पाइप जमीन से कम से कम एक मीटर ऊपर होना चाहिए तथा इसका मुँह लाँहे की जाली से ढका हुआ होना चाहिए। इसके अलावा चूहों के चढ़ने के लिए रस्ती तथा तार आदि भी भवन से लगे नहीं होने चाहिए।

(viii) भवन के आस-पास पानी एकत्रित नहीं होना चाहिए, क्योंकि पानी के अभाव में ये अधिक दिन तक जीवित नहीं रह सकते।

(ब) विनाश

(1) विपणन द्वारा (By trapping)—चूहों को पकड़ने के लिए उपयोग में आये जाने वाले यन्त्र को पाश (trap) कहते हैं। ये मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं—प्रथम, वे जिनमें चूहे जीवित पकड़े जा सकते हैं। जैसे—लकड़ी की चूहे-दानी व गन्धर ट्रैप और द्वितीय, वे जिनमें चूहे पकड़े जाते ही मर जाते हैं, जैसे—ट्रीडल ट्रैप या ग्रेक बोन ट्रैप (हड्डी तोड़ पाश)।

बगडर ट्रैप का उपयोग चूहे पकड़ने के लिए अधिकतर किया जाता है। एक रात्रि में इस पाश में 16 चूहे पकड़े जा सकते हैं। पकड़े हुए चूहों को लोग प्रायः दूसरे स्थानों पर ले जाकर छोड़ देते हैं, लेकिन ऐसा नहीं करना चाहिए और पकड़े हुए चूहों का मार देना चाहिए।

पाश/चूहेदानी के उपयोग में ध्यान देने योग्य बातें

1. पाश अच्छी तरह साफ होना चाहिए। इस पर चूहों के खून के घम्मे, घाल आदि नहीं लगे होने चाहिए। इससे चूहों की गन्ध नहीं आनी चाहिए। गन्ध से चूहे घ्राकृष्ट नहीं होते। लेकिन इस बारे में वैज्ञानिकों में मत विभिन्नता है। कुछ के अनुसार गन्ध आने से अन्य चूहे अधिक घ्राकृष्ट होते हैं।

2. पाश के अन्दर किसी अच्छे प्रलोभक जैसे—तली हुई पकोड़ी, रोटी, सिका हुआ आटा, मांस, मछली, टमाटर, प्याज आदि रखना चाहिए। थोड़ा-सा प्रलोभक पाश के बाहर फर्श पर भी बिखेर देना चाहिए।

3. पाश को सार्यकाल अँधेरा होने पर किसी छिपे स्थान अथवा कोने में रखना चाहिए। बार-बार इसका स्थान परिवर्तित करते रहना चाहिए।

4. पाश से मनुष्य के हाथों की गन्ध नहीं आनी चाहिए। इसको समाप्त करने के लिए पाश छूने से पहले हाथों पर हल्की-सी हींग लगा लेनी चाहिए।

(2) रसायन द्वारा

विष चुग्गा का उपयोग—चूहों के नाश के लिए प्रयुक्त किये जाने वाले रसायनों को रोडेन्टीसाइड/रैटीसाइड/चूहा-नाशी कहते हैं। इस विष को प्रलोभक में मिलाकर विष-चुग्गा तैयार किया जाता है जिसको खाने से चूहा मर जाता है। प्रलोभक में मिलाए जाने वाले विष दो प्रकार के होते हैं—

(i) तीव्र विष (Acute Poison)—इसके खाने पर 2 से 6 घण्टे के अन्दर मृत्यु हो जाती है तथा विष की एक ही मात्रा मृत्यु के लिए पर्याप्त होती है। उदाहरण—जिक फास्फाइड।

(ii) दीर्घकालिक विष (Chronic Poison)—इसके खाने के कई दिन बाद मृत्यु होती है तथा मृत्यु के लिए विष की कई मात्राओं की आवश्यकता होती है। जैसे—वारफेरिन; ये प्रतिस्क्रन्दक विष (Anti Coagulant poison) भी कहलाते हैं। इनके कारण रक्त जमने का गुण समाप्त हो जाता है।

1. जिक फास्फाइड—यह काले रंग का चूर्ण होता है, जिसमें फॉस्फोन की तेज़ गन्ध आती है। विष चुग्गे में 2-3 प्रतिशत विष का उपयोग करते हैं। इसका चुग्गा बनाने के लिए 2-3 भाग विष तथा 97-98 भाग (भार के आधार पर) खाद्य-सामग्री मिलानी चाहिए। खाद्य-सामग्री चूहे का प्रिय भोजन जैसे—आटा, दाल (भीगी हुई) आदि हो सकती है। इसमें गुड़/पिंसी हुई चीनी तथा मूँगफली/तिल्ली का तेल प्रलोभक के रूप में मिलाना चाहिए। आटे की छोटी-छोटी ठिकिया को

बेलकर उसमें विष को उसी प्रकार भरकर जैसे—कचोरी में ममाला भरा जाता है, तैयार करते हैं। इस विष-चुम्पा को उपयोग के लिए मिट्टी के दिये में रखा जाता है। यह अत्यन्त घातक विष है तथा घूम व नमी के सम्पर्क में शीघ्र नष्ट हो जाता है। इसमें घी व तेल मिलाने से चूहे के शरीर में फॉस्फोरस का शोषण बढ़ जाता है। विष-चुम्पा के पास में गोली बोरी का टुकड़ा रख देते हैं। विष खाने के बाद चूहे प्यास महसूस करते हैं तथा पानी के लिए गोली बोरी चूसते हैं। इस प्रकार नमी के कारण विष का प्रभाव धीरे अधिक बढ़ जाता है।

2. बारफेरिन—यह एक गन्धहीन, स्वादहीन धीमी क्रिया वाला तथा रक्त जमने की क्षमता नष्ट करने वाला विष है। चूहों को नष्ट करने के लिए 0.025 प्रतिशत सक्रिय विष वाला विष-चुम्पा उपयोग किया जाता है। यह बाजार में 0.5 प्रतिशत शक्ति वाले चूर्ण के रूप में मिलता है। विष-चुम्पा बनाने के लिए बारफेरिन (0.5 प्रतिशत सक्रिय तत्त्व) का 5 भाग, खाद्य-पदार्थ का 92 भाग तथा वनस्पति तेल का 3 भाग काम में लिया जाता है।

विष-चुम्पा बनाने की विधि जिक फास्काइड के समान ही है। यह चूहानाशी अधिक प्रभावशाली होता है, क्योंकि इसमें पूर्ण प्रलोभक देने की आवश्यकता नहीं पड़ती। चूहों में विष-रस्यता (Bait Shyness) की भावना का भी विकास नहीं होता तथा चूहे इसको खाने में हिचकते नहीं, क्योंकि यह धीरे-धीरे क्रिया करता है। इसका मुख्य अयुगुल यह है कि यह महंगा अधिक है तथा इसका लगातार 4 से 6 दिनों तक उपयोग ही चूहों को मारने में प्रभावी होता है।

3. रिट्रकनीन हाइड्रोक्लोराइड—यह बहुत अधिक विषैला तथा कड़वे स्वाद वाला विष है जो चूर्ण के रूप में मिलता है। इसका 0.125 प्रतिशत सक्रिय तत्त्व चूहों को मारने के लिए प्रभावी होता है। रिट्रकनीन हाइड्रोक्लोराइड एक भाग, घाटा 800 भाग तथा गर्म पानी 2 भाग मिलाकर विष-चुम्पा तैयार किया जाता है। विष को गर्म पानी में घोड़कर पुनः शीरे या गुड़ के गाढ़े घोल में भली प्रकार मिला कर घाटा मिलाते हैं।

इस चूहानाशी रसायन का लाभ यह है कि तीव्र विष होने के कारण शीघ्र प्रभाव दिखता है, परन्तु यह सभी स्तनधारियों के लिए अत्यन्त विषैला है तथा इनके उपयोग के पहले पूर्ण प्रलोभक (Prebaiting) देने की आवश्यकता पड़ती है। स्वाद में बहुत कड़वा होने के कारण इसमें गुड़ मिलाना आवश्यक है।

4. बैरियम कार्बोनेट—यह एक स्वादहीन, गन्धहीन, मफेद रवेशर तत्व है जो पानी में नहीं घुलता। इसमें 98 प्रतिशत सक्रिय विष होता है। गोमूत्र से धीम प्रशिक्षण बैरियम कार्बोनेट की शक्ति वाला विष-चुम्पा चूहों को मारने के लिए पर्याप्त है। बैरियम कार्बोनेट एक भाग, गेहूँ का घाटा छः भाग और शीरा गुड़ एक भाग मिलाकर विष-चुम्पा बनाया जाता है।

आदर्श विप-चुग्गा के गुण

1. आकर्षक और स्वाद में अच्छा होना चाहिए ।
2. कम खर्च में आसानी से मिल जाय ।
3. किसी प्रकार की गन्ध नहीं होनी चाहिए ।
4. चूहों पर शीघ्र प्रभावी तथा मनुष्य एवं अन्य पालतू जानवरों के लिए हानिकारक नहीं होना चाहिए ।

विप-चुग्गी का उपयोग करते समय ध्यान रखने योग्य बातें

1. विप-चुग्गी का प्रयोग शाम की घँघेरा होने पर करना चाहिए ।
2. चूहे बहुत ही शंकाशु एवं चालाक प्राणी होते हैं, अतः उन्हें चुग्गी से परिचित कराने के लिए पहले 2-3 दिन तक विपहीन चुग्गी को पूर्ण प्रलोभक के रूप में उपयोग करना चाहिए ।
3. विपहीन चुग्गा नाम-मात्र ही रखना चाहिए जिससे चूहे इसे पेट भर नहीं पा सकें तथा और अधिक खाने की खोज में दूसरे चुग्गी तक जायें ।
4. विप-चुग्गा गिनती के स्थानों पर ही रखना चाहिए तथा दूसरे दिन प्रातः काल सबसे पहले उठकर बचे हुए चुग्गी को एकत्रित कर सुरक्षित स्थानों पर रख देना चाहिए ।
5. विप-चुग्गी से रोगों को दूर रखने के लिए उस स्थान पर बड़े-बड़े भस्मों में 'खतरा' तथा अन्य आवश्यक हिदायत लिख देनी चाहिए ।

विप के उपयोग सम्बन्धी सावधानियाँ

1. चूहा-नाशियों को किसी सुरक्षित स्थान जैसे—झलमारी, सन्दूक आदि में ताला लगाकर रखना चाहिए । इनको यथासम्भव सूर्य के प्रकाश, खाद्य-पदार्थों, चारा, दवाओं से दूर तथा पालतू जानवरों व बच्चों की पहुँच से बाहर रखना चाहिए ।
2. केवल सही और ठीक प्रकार से लेबल लगे पैकेट ही खरीदने चाहिए ।
3. पैकेटों पर लिखे निर्देश का पूरा पालन करना चाहिए ।
4. विशेषज्ञ द्वारा बतायी गयी मात्रा ही प्रयोग करनी चाहिए ।
5. रसायनों का प्रयोग करते समय रबर के दस्तानों का उपयोग करना चाहिए तथा उन्हें ढिलाने व मिलाने के लिए तकड़ी अथवा शीशे की छड़ का उपयोग करना चाहिए ।
6. विप का दबाव से सम्पर्क नहीं होने देना चाहिए यदि ऐसा हो जाये तो तुरन्त साबुन से धोना चाहिए ।
7. विप/धूमक का उपयोग करते समय खाद्य-पदार्थ अथवा बीड़ी, सिगरेट व। सेवन नहीं करना चाहिए ।

8. केवल स्वस्थ व समझदार व्यक्तियों को ही विष का उपयोग करना चाहिए। जिनके शरीर पर घाव आदि हो उन्हें दूर ही रहना चाहिए।

9. चूहा नाशियों के सभी खाली डिब्बों तथा पैकेटो को अन्य किसी काम में नहीं लाना चाहिए।

10. उपयोग के पश्चात् बचे हुए विष-चुम्बों को भी नष्ट कर देना चाहिए।

11. कार्य समाप्त होने पर शीघ्र ही अच्छी तरह स्नान कर लेना चाहिए।

12. विष द्वारा मरे चूहों को गड्ढे खोदकर मिट्टी में गाड़ देना चाहिए।

13. सावधानी के लिए उस स्थान पर एक सूचना-पट्ट लगा देना चाहिए।

यदि किसी व्यक्ति के शरीर में विष पहुँचने के लक्षण दिखाई दे तो उसे तुरन्त डॉक्टर को दिखाना चाहिए।

सामान्य चूहा नाशियों के विपैले लक्षण व उनका उपचार

क्रम सं०	चूहा-नाशी	विपाकता लक्षण	उपचार
1.	जिन्क-फॉस्फाइड	हृदय पक्षाघात तथा अगों में रक्त का बहना रुक जाना, यकृत का क्षयण। एक घंटे के अन्दर मृत्यु।	सरसो का चूर्ण एक चम्मच एक एक गिलास गर्म पानी में दे कर उल्टी कराना चाहिए। इसके बाद पोटैशियम परमैंगनेट (5 ग्राम) गर्म पानी में तथा फिर तृतीया (1/2 चाय का चम्मच) एक गिलास पानी में देना चाहिए। अट्टा इस ग्राम दूध या मिल्क ग्रॉफ मैग्नेसिया दिया जा सकता है।
2.	बारफेरिन	प्रोप्रोम्बिन तथा अन्य रक्त जमा देने वाले पदार्थों के नष्ट होने के कारण आन्तरिक तथा बाह्य रक्त साव। 5-6 दिन में मृत्यु।	विटामिन के (K) का इंद्रा बीनम इन्जेक्शन तथा रक्त भी देना चाहिए।
3.	वैरियम कार्बोनेट	तीव्र प्रतिसार तथा प्रति मूत्र, प्रारम्भ में ऐंठन परन्तु बाद में रुक बढ़ता जाता है और पेशियों में पक्षाघात हो जाता है अन्त में 48 घंटे में मृत्यु हो जाती है।	मैग्नीशियम मल्फेट या उल्टी कारक तथा रेचक (परमैटिव) देना चाहिए दूध या पानी के साथ घण्डे की सफेदी देनी चाहिए। कोई हृदय तथा श्वांग उत्तेजक प्रोषधि देनी चाहिए।

4.	स्ट्रिकनीन हाइड्रो-क्लोराइड	केन्द्रीय नाडी संस्थान की उत्तेजना से टर्टनस जैसी तीव्र गैठन।	उलटी कराना तथा सावंभौमिक त्रिप-रोधक देना चाहिए। 48 ग्राम चार कोल पानी देकर कोई सिडेटिव देना चाहिए तथा रोगी को गर्म रखना चाहिए।
5.	हाइड्रो-साइनिक एसिड गैस	विषम उत्तेजना तथा उसके बाद बेहोशी व श्वास पक्षाघात मृत्यु से पहले गैठन होनी है।	सोडियम नाइट्रेट, एमाइल नाइट्रेट अथवा मेथाइलीन ब्लू देकर सोडियम थायोमाइनेट देना चाहिए। आवश्यक होने पर कृत्रिम श्वसन देना चाहिए।
6.	फॉस्फीन गैस	श्वसन अनाद, उलटी की इच्छा होना, मिर दर्द तथा प्रतिसार।	फेफड़ों की जलीय मोच (pulmonary oedema) में ग्लूकोज का हाउपर टोनिक घोल दिया जाना चाहिए। आइसोटोनिक संलाइन या ग्लूकोज देना चाहिए, यदि आवश्यकता हो तो कृत्रिम श्वसन भी देना चाहिए।

(ग) कवक

कवक द्वारा संचित अनाज को क्षति—संयुक्त राष्ट्र के कृषि एवं खाद्य संगठन की रिपोर्ट के अनुसार कटाई के बाद और उपभोक्ता तक पहुँचने के पहले लगभग 5% खाद्यान्न प्रतिवर्ष नष्ट हो जाता है। ऐसा अनुमान है कि विश्व के खाद्यान्न उत्पादन का 1 में 2 प्रतिशत अनाज सूक्ष्मजीवों द्वारा नष्ट हो जाता है।

लगभग 150 विभिन्न प्रकार के कवक संचित खाद्यान्न को क्षति पहुँचाते हैं। अनाज पकते समय यदि आर्द्रता अधिक हो तो संचयन के दौरान कवक का संक्रमण अधिक होता है। संचित अनाज में बैक्टीरिया का आक्रमण इसलिए नहीं हो पाता क्योंकि उनकी वृद्धि के लिए स्वतन्त्र जल की आवश्यकता होती है और खाद्यान्न संचयन ऐसी परिस्थिति में होता है जहाँ स्वतन्त्र जल नहीं मिल पाता।

संचित अनाज को दूषित करने वाले कवक को दो भागों में बाँटा जा सकता है :—

(1) खेत के कवक (Field fungi)

(2) संचयन के कवक (Storage fungi)।

(1) खेत के कवक—इनका संक्रमण खेत में ही पौधों पर विकासशील दानों में हो जाता है। इस श्रेणी के प्रमुख वंश—आल्टरनेरिया (*Alternaria*), ड्रेक्स्लेरा (*Drechslera*), फ्यूजेरियम (*Fusarium*), क्लैडोस्पोरियम (*Cladosporium*), डिप्लोडिया (*Diplodia*), कोटोनियम (*Chaetomium*), राइजोपस (*Rhizopus*) आदि हैं।

भारत में धान्य को क्षति पहुँचाने वाले खेत के कवक में ड्रेक्स्लेरा प्रमुख है, खेत के कवक के संक्रमण के कारण दानों का विवर्णन (*discolouration*) हो जाता है, वे क्षीण हो जाते हैं, भ्रूण मर सकता है तथा कई प्रकार की शरांता (*Blight*) उत्पन्न हो जाती है।

(2) संचयन के कवक—संचयन काल में दानों के अंदर अथवा उनके ऊपर विकसित होने वाले कवक इसी श्रेणी में आते हैं। इसमें ऐस्पेर्जिलस (*Aspergillus*) की विभिन्न जातियाँ जैसे—ऐ० ग्लौकस (*A. glaucus*), ऐ० एम्स्टेलोडैमी (*A. amstelodami*), ऐ० रुबर (*A. ruber*), ऐ० रेपेंस (*A. repens*), ऐ० रेस्ट्रिक्टस (*A. restrictus*), ऐ० कैंडीडस (*A. candidus*), ऐ० ऑक्रीसीस (*A. ochraceus*), ऐ० फ्लेवस (*A. flavus*), ऐ० वर्सिकॉलर (*A. versicolor*), तथा ऐ० टमारी (*A. tamaris*) हैं। इसके अतिरिक्त पेनीसीलियम जाति के कवक भी संचित अनाज को क्षति पहुँचाते हैं। जीओट्राइकम (*Geotrichum*) जाति के कवक भी दूषित अनाज से सम्बद्ध पाए गए हैं, परन्तु ये स्वयं अनाज को दूषित नहीं करते हैं।

अनाज पर कवक के दुष्प्रभाव

(i) अंकुरण क्षमता का ह्रास—संचयन के कवक का संक्रमण मुख्य रूप से भ्रूण (*embryo*) के स्थान पर होता है। जिससे भ्रूण मर जाता है, अधिक आक्रमण होने पर सम्पूर्ण बीज बोने के अयोग्य हो जाता है। यदि अंकुरण हो भी गया तो पौधे अत्यन्त दुर्बल होते हैं तथा उन पर बीमारियों का प्रकोप अधिक होता है।

(ii) जर्म का विवर्णन (*Discolouration of germ*)—कवक के प्रकोप से दानों का जर्म भाग काला पड़ जाता है, ऐसे दानों को रोगी (*sick*) अथवा जर्म-क्षतिग्रस्त दाने कहते हैं।

(iii) जीव रासायनिक परिवर्तन—कवक के संक्रमण के कारण अनाज में अनेक प्रकार के रासायनिक परिवर्तन हो जाते हैं इनमें से निम्न प्रमुख हैं—(क) वसा अम्लों में वृद्धि, (ख) अम्लीय शर्करा में वृद्धि, (ग) अनपचयी शर्करा में वृद्धि, (घ) स्वसन क्रिया में वृद्धि।

पहले ऐसी धारणा थी कि इस प्रकार के परिवर्तन दानों में एन्जाइम की क्रिया के फलस्वरूप होते हैं। लेकिन अब यह प्रमाणित हो चुका है कि ये परिवर्तन संचयन के कवक के कारण होते हैं।

(iv) घात्रंता की मात्रा में वृद्धि—कवक अपनी वृद्धि के दौरान जो पदार्थ अपने भोजन के रूप में लेते हैं। उसका कुछ भाग पानी में परिवर्तित हो जाता है और यह पानी समस्त संचित अनाज में फैल जाता है जिससे पूरे अनाज में संक्रमण की सम्भावना बढ़ जाती है।

(v) संसाधन गुण पर प्रभाव—कृतिपय कवक दानों के संसाधन गुण को प्रभावित करते हैं। ऐस्पेजिनस स्लीकस समूह के दो सदस्य ऐ० ऐम्स्टेलोडेमी तथा ऐ० चेवेलिएरी (A. chevalieri) संसाधन की क्रिया में निकल जाते हैं, तथा घाटा व अन्य पिसे हुए उत्पादों के गुणों को प्रभावित करते हैं, स्टार्च उत्पन्न करने वाले दानों तथा तेल उत्पन्न करने वाले दानों जैसे सोयाबीन, भूँगफली, पल्लव, भलसी आदि पर इनका दुष्प्रभाव होता है।

(vi) ताप में वृद्धि—कवक के संक्रमण के परिणामस्वरूप संचयन साधन के अन्दर ताप में वृद्धि भी पायी गयी है।

(vii) माइकोटॉक्सिन का उत्पादन—कवक द्वारा उत्पन्न किए गए अत्यन्त विषैले उत्पादों के समूह को माइकोटॉक्सिन कहते हैं। ये संचयन के कवक द्वारा भी उत्पन्न किये जाते हैं, इनसे मनुष्य एवं जन्तुओं के शरीर में अनेक प्रकार की क्रियात्मक अवस्था उत्पन्न हो जाती है। इनके द्वारा उत्पन्न बीमारी को माइकोटॉक्सिकोसिस (Mycotoxicosis) कहते हैं।

ऐस्पेजिनस पल्लव से संदूषित भूँगफली में प्रतिदीप्तिशील माइकोटॉक्सिन—अफ्लाटॉक्सिन पाया गया है, कीट प्रसन के कारण भी कई प्रकार के कवक का संक्रमण हो जाता है जो माइकोटॉक्सिन उत्पन्न करते हैं। (सारिणी—1)

सारिणी—1 संचित अनाज के कीटों से पृथक की गयी कवक जातियाँ

क्रम सं०	कीट	माइकोटॉक्सिन उत्पन्न करने वाली जातियाँ	अभ्य जातियाँ
1.	साइटोफिलस मोरामजी	ऐस्पेजिनस पल्लवस, ऐ०. कैंडीडस, ऐ०. ग्रीफ़ीयस, ऐ०. प्यूथोमेटस	ऐ०. सिडोनी, ऐ०. रुबेर, ऐ०. चेवेलिएरी, ऐ०. नाइजर, पेनीसिलियम कगुलीसम, ऐम्बलायोस्पोसम प्लेडीस्पोरियम
2.	ट्राइमोलियम कैस्टेनियम	ऐ. पल्लवस, ऐ. कैंडीडस, पेनीसिलियम आइलेन्डिकम	ऐ. वर्सिकॉलर, ऐ. नाइजर ऐ. रुबेर, ऐ. चेवेलिएरी

क्रम सं०	कोट	माइकोटानिसन उत्पन्न करने वाली जातियाँ	अन्य जातियाँ
3.	ट्रोफोडर्मा प्रेनेरिफ्रा	ऐ. फलंबस, ऐ. कंग्डीडस, वे. धाइलेन्डिकम	ऐ. ह्वेद, ऐ. ग्लोकस ऐ. नाइजर, ऐ. सिडोवी, ऐ. बर्सीकॉलर, वे. रेस्ट्रिक्टस
4.	कैलेसोव कस काइनेसिस	ऐ. फलंबस, ऐ. कंग्डीडस	ऐ. सिडोनी, ऐ. ह्वेद ऐ. ग्लोकस
5.	ओराजीफिलस सुरिमानेसिस	ऐ. फलंबस, ऐ. ऑक्सीयस	ऐ. रेस्ट्रिक्टस, ऐ. ग्लोकस, ऐ. डेरियस, वे. डीकम्बेस, बलेडोस्पोरियस
6.	स्टेगोबियम पेनीसियम	ऐ. कंग्डीडस	ऐ. ग्लोकस
7.	राइजोपर्पा डॉमीनिका	ऐ. कंग्डीडस, ऐ. ऑक्सीयस	ऐ. नाइजर, ऐ. ग्लोकस
8.	ऐरीसीरस फॅसीकुलेटस (Aracercus fasciculatus)	ऐ. फलंबस, ऐ. कंग्डीडस	ऐ. सिडोनी, ऐ. ह्वेद
9.	कोरसामरा सेफॅलोनिका	ऐ. फलंबस, ऐ. कंग्डीडस ऐ. ऑक्सीयस	ऐ. नाइजर, ऐ. रेस्ट्रिक्टस ऐ. बर्सीकॉलर, पेनीसीलियम स्पाइनुलोसम, वे. कोरोलोफाइसम, नाइप्रोस्पोरा
10.	एफ्रेटिफा कॉटेसा	ऐ. फलंबस, ऐ. कंग्डीडस	ऐ. नाइजर, ऐ. ग्लोकस, ऐ. डेरियस, ऐ. ह्वेद, ऐ. बर्सीकॉलर

मक्का धेनु के अमन के बाद कवक का संक्रमण होना पाया गया है। पीछी की संख्या अधिक व निक्षेपन कम होने पर भी कवक का संक्रमण हो सकता है। मक्का अनाज में प्रायः ऐस्पर्जिनस व पेनीसीलियम का आक्रमण होता है, लेकिन

इनके अलावा फ्यूजेरियम (*Fusarium*), जिबबेरेला जी (*Gibberella zeae*) तथा डिप्लोडिया जी (*Diplodea zeae*) आदि जातियों का भी संक्रमण हो सकता है।

विभिन्न प्रकार के धान्य जैसे गेहूँ, जौ, तथा-ज्वार, चावल, अनेक प्रकार की दालें तथा सब्जियों के बीजों पर भी विभिन्न जातियों के कवक का आक्रमण होता है। भूँभफली, तिल तथा सरसों में कवक द्वारा उत्पन्न धपलाटाँनिसन की समस्या विशेष गम्भीर है।

संचयन के कवक का नियंत्रण

(क) निरोधोपचार

1. सुलाना व वायु संचरण—अनाज के भंडार में वायु संचरण द्वारा उसके ताप कम किया जा सकता तथा अनाज को अधिक समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है। वायु संचरण से भंडार में समान ताप बनाए रखा जा सकता है। ऐस्पजिलस तथा पेनीसिलियम पर अनुसंधान के बाद पाया गया है कि कृत्रिम रूप से वायु संचारित भंडार में 14 माह तक अनाज भंडारण के बाद भी प्राकृतिक रूप से वातित भंडार की तुलना में ये कम क्रियाशील रहे। धूमा कोठी तथा वैज्ञानिक आधार पर निर्मित अन्य कोठियाँ सुरक्षित अनाज भंडारण के लिए अधिक उपयुक्त पायी गयी हैं।

2. पौधों की अच्छी जातियाँ तथा संचयन में स्वच्छता—खेत में फसल के पतन तथा अवक्षयण (*Lodging and weathering*), दाने अलग करते समय टूट जाने तथा संसाधन के दौरान हुई क्षति तथा अवस्वच्छ खलिहान के कारण भंडार में फफूँदी का आक्रमण अधिक होता है। खलिहान तथा भंडार में स्वच्छता रखकर भी कवक के प्रकोप को रोका जा सकता है। इसके अलावा फसल की ऐसी जातियों का उपयोग करना चाहिए जिनका पतन व अवक्षय न हो।

3. दानों में नमी की मात्रा में कमी—संचित अनाज को सूखित करने वाले अधिकांश कवक का संक्रमण दानों में 12 प्रतिशत से कम नमी होने पर नहीं हो पाता। अनुकूलतम नमी की मात्रा जिस पर अनाज को संचयन के दौरान कवक के संक्रमण से सुरक्षित रखा जा सकता है, 6 से 8 प्रतिशत है। नमी कम होने पर कीटों का प्रकोप भी नहीं होता है। इस विधि की एक कमी यह है कि दानों को सुखाने की क्रिया प्रायः महँगी पड़ती है, तथा कभी-कभी अधिक ताप पर सुखाकर नमी कम करने के दौरान दानों में गुणात्मक क्षति भी हो सकती है।

4. ग्लून ताप पर संचयन—यदि अनाज संचयन 8—10° से० पर किया जाय तथा सम्पूर्ण भंडार में समान ताप बनाए रखा जाय तो कवक का संक्रमण नहीं होता है। इसके अलावा भंडार में विद्यमान कीट व बरूषी की वृद्धि भी रुक जाती है तथा वे निष्क्रिय अवस्था में चले जाते हैं।

(ख) रसायनिक नियंत्रण

अनेक कवकनाशी रसायनों के उपयोग से भी भंडार में कवक का नियंत्रण

किया जा सकता है, लेकिन ध्यान रखना चाहिए कि रसायन के उपयोग से अनाज के स्वाद व संकुरण क्षमता पर कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़े। इस प्रकार बीजों को प्रायः सुरक्षित रखा जाता है तथा इस क्रिया को बीजोपचार कहते हैं।

बीजोपचार के काम आने वाले कवकनाशी

कार्बेनिक पारसीय (Organo mercurial) कवकनाशी जैसे ऐग्रिसन जी. एन. (Agrisan G. N.) तथा सेरेसेन (Ceresan) को 2.5 ग्राम प्रति कि० ग्रा० बीज की दर से गेहूँ, जौ, घोट, आदि की बीमारियों के नियंत्रण के लिए उपयोग किया गया है। गेहूँ का लूसे स्मूथ (Loose smuh) बेनलेट (Benlate) प्रथवा विट. वैक्स (Vitavax) प्रथवा बैविस्टिन (Bavistin) से 2 ग्राम प्रति कि० ग्रा० बीज की दर से उपयोग करके नियंत्रित किया जा सकता है। मक्का, ज्वार, बाजरा का बीजोपचार थिराइड (Thiride) प्रथवा सैप्लान (Ceplañ) द्वारा 2.5 ग्राम प्रथवा 2.0 ग्राम प्रति कि० ग्रा० बीज की दर से किया जाता है।

(ग) बीजोपचार विधियाँ

1. शुष्क मिश्रण (Drymix)—अनेक कवकनाशी चूर्ण के रूप में मिलते हैं, जिन्हें बीजोपचार के काम में लिया जाता है। सब्जी के बीजों को छोटे-छोटे पैकेटों में रसकर उसमें कवकनाशी चूर्ण मिलाकर अच्छी तरह हिलाया जाता है ताकि कवकनाशी बीज के ऊपर अच्छी तरह लिपट जाय। इसी प्रकार थोड़ी मात्रा में अन्य बीजों को भी छोटे-छोटे डिब्बों में भरकर उपचारित किया जाता है। बचा हुआ कवकनाशी बाहर निकाल दिया जाता है।

अधिक मात्रा में सब्जियों के तथा अन्य बीजों को विशेष रूप से बनाए गए बीजोपचार ड्रम में उपचारित किया जाता है। इस विधि में ड्रम को तीन चौथाई क्षमता तक भर लिया जाता है तथा उसमें आवश्यक मात्रा में कवकनाशी मिलाकर हिलाया जाता है। यह क्रिया 10-15 मिनट तक की जाती है। इस प्रकार उपचारित बीज को तुरन्त बोने के काम में लिया जा सकता है, यदि इस बीज को रखना हो तो उसमें नमी की मात्रा अपेक्षाकृत कम होनी चाहिए उदाहरण के लिए धान्य में 13 प्रतिशत अथवा इससे भी कम होनी चाहिए।

इस प्रकार बीजोपचार प्रायः बाह्य बीज-जनित व्याधियों के नियंत्रण के लिए किया जाता है।

2. नम बीजोपचार (Slurry treatment or wet seed treatment)—

इस विधि द्वारा बीजोपचार के लिए बीज को कवकनाशी घोल में निश्चित समय तक डुबाकर पुनः बाहर निकालकर छाया में सुखा लिया जाता है। इस प्रकार ऐसे बीजों को उपचारित किया जाता है जिनकी सतह थुरदरी हो अथवा जो घन्तः बीज जनित व्याधि में प्रसिक्त हों।

3. बर्दम उपचार (Slurry treatment)—इस विधि में कवकनाशी का पानी

में ठोढ़ घोल तैयार कर लिया जाता है तथा किसी मशीन द्वारा बीज पर छिड़क कर

बीज को सुखा लिया जाता है। इस प्रकार बीजोपचार प्रायः कर्दम उपचारक (Slurry treater) प्रयोज्य बीज संसाधन संयंत्र (Seed processing plant) में किया जाता है। बीजोपचार के लिए उपयुक्त कवकनाशी

(क) असर्वांगी (Non-Systemic)

1. थिरम (Thiram)—टेट्रा मेथाइल थिरम डाइसल्फाइड (Tetra methyl thirum disulphide)—यह थिराइड 75 डी तथा थिराइड 75 डब्लू. पी. के रूप में मिलता है।

2. कैप्टान—एन ट्राइक्लोरो मेथाइलथायो-4-साइक्लो हेक्सेन—1,2—डाइ-कार्बोक्सीमाइड (n-trichloro methyl thio-4-cyclohexane 1,2 dicarboximide)—यह एस्सो कवकनाशी (Esso fungicide) 406, 83 अथवा 75 डब्लू. पी.; कैप्टान 83 डब्लू. डी. पी. अथवा कैप्टान 83 डब्लू. के रूप में मिलता है।

3. पी. सी. एन. बी. (पेन्टा क्लोरोनाइट्रोबेन्जीन—Penta chloronitro-benzene)—यह पी. सी. एन. बी. 75 डब्लू. पी. के रूप में मिलता है।

4. कैप्टाटोल (Captatol) N (1, 1, 2, 2 tetra chloromethyl Sulferyl-4-cyclohexane 1, 2-dicarboximide)—यह डाइफोलॉटान (Difolatan) 80 डब्लू. पी. के रूप में मिलता है।

कार्बनिक पारदीय कवकनाशी

सेरेसान डी (Dry) (1 प्रतिशत मर्करी-फेनाइल मर्करी एसिटेट (phenyl mercury acetate); तथा सेरेसान डब्लू (wet) (2.5 प्रतिशत मर्करी-मेथॉक्सी-मेथाइल मर्करी क्लोराइड (methoxy methyl mercury chloride) के रूप में मिलता है।

(ख) सर्वांगी कवकनाशी (Systemic fungicide)

1. बेनीमिडाजोल कार्बमेट (Benimida zole carbamate)—यह बैक्वि-स्टीन 50 डब्लू. पी. अथवा 25 एस. पी. (2, 3 मेथाक्सी कार्बोमोइल) (2, 3 methoxy-carbomoy) अथवा बेनोमिल 50 डब्लू. पी. मेथाइल 1-बुटाइल कार्बोमोइल (methyl 1-butyl carbomoyl) के रूप में मिलता है।

2. कार्बोक्सिन (Carboxin)—5-6 डाइहाइड्रो-2-मेथाइल-1, 4-ऑक्साथिन-3-कार्बोक्सीनिलिडो 5-6 dihydro-2-methyl-1, 4 oxathin-3-carboxinilido)—यह बिटावैक्स 75 डब्लू. पी. अथवा बिटवैक्स 75 डब्लू. पी. के रूप में मिलता है।

3. फेनफुराम (Fenfuram)—2-मेथाइल, फेन-3-कार्बोक्सीनिलिडो (2-methyl, faran-3-carboxinilido)—यह फेनोरम 25 आई. डी. एल. के रूप में मिलता है।

4. प्रति जैविक (Antibiotics)—(i) ऐग्रोमाइसिन 100 यह स्ट्रेप्टोमाइसिन 15 प्रतिशत तथा टेरासाइसिन 15 प्रतिशत का मिश्रण है।

(ii) **औरिफोन्जिन (Aureofungin)**—यह हेप्टेन एंटीबायोटिक, 33.3 डब्लू पी० के रूप में मिलता है।

बीजोपचार में सावधानी—बीजोपचार के काम आने वाले अधिकांश कवक नाशी विशेषकर कार्बनिक पारद्रीय कवकनाशी अत्यन्त विपत्ते होते हैं। अतः इन्हें बहुत सावधानी से उपयोग करना चाहिए। ये त्वचा तथा कपड़ों के सम्पर्क में नहीं आने चाहिए। उपचारित बीज को बच्चों, पालतू जानवरों तथा पक्षियों की पहुँच से दूर रखना तथा कवकनाशी के खाली डिब्बों को नष्ट कर देना चाहिए।

संगरोधक उपाय (Quarantine Measures) :

अनाज के साथ बाह्य तथा अन्तःबीज जनित व्याधियों के आयात-निर्यात को रोकने के लिए कई प्रतिबन्ध लगाये गये हैं। इसके अभाव में भारत में कई व्याधियाँ अन्य देशों से आ गईं।

सारणी-2 बवैरेन्टोन के अभाव में भारत में आई व्याधियाँ

क्रम संख्या	बीमारी का नाम	देश (जहाँ से आई)	टिप्पणी
1.	गोभी पर क्रूसीफर्स का ब्लैक रोट (Black rot of crucifers) (<i>Xanthomonas Campestris</i>) (जैन्थोमोनास कम्पेस्ट्रिस)	नीदरलैंड (यूरोप)	बीज द्वारा
2.	पकमिनिया अरैकिडिस (<i>Puccinia arachidis</i>)	अफ्रीका	बीज द्वारा
3.	गोल्डेन नीमेटोड— हीटरोडेरा रोस्टोकाइनेन्सिस (<i>Heterodera rostochinensis</i>)	—	घोष संरक्षण विभाग की सतर्कता से दक्षिण भारत के नीलगिरि क्षेत्र में ही सीमित है।
4.	बाट्स ब्रॉक पोर्टटो (<i>Synchytrium endobioticum</i>)	—	दार्जीलिंग क्षेत्र तक ही सीमित है।

(i) **एम्बार्गो तथा आयात परमिट (Embargo and Import Permit)**—

एम्बार्गो के अन्तर्गत किसी भी सामग्री के आयात/निर्यात पर पूर्णरूपेण प्रतिबन्ध लगा दिया जाता है अथवा किसी सामग्री का आयात प्रतिबन्धित परमिट पर ही होता है।

(ii) सेत तथा प्रयोगशाला में निरीक्षण—अनाज के आयात/निर्यात के पहले उसका प्रतिदर्श लेकर सेत तथा प्रयोगशाला में निरीक्षण किया जाता है, ताकि उनमें किसी प्रकार की व्याधि का संक्रमण न हो।

(iii) विप्रसन तथा धूमन (Disinfestation and Fumigation)—आयात/निर्यात किये जाने वाले अनाज को धूमन/कीटनाशी/कवकनाशी द्वारा प्रसन/संक्रमण मुक्त किया जाता है।

(iv) आयात के बाद निरीक्षण—देश में आयात के बाद अनाज के वितरण के पहले बीज को संक्रुरित कराके व्याधि-मुक्तता के लिए परीक्षण किया जाता है, फिर वितरण होता है।

(v) प्रमाणीकरण—संयुक्त राष्ट्र संघ के खाद्य एवं कृषि संगठन के सत्वावधान में अन्तर्राष्ट्रीय पौध संरक्षण कन्वेंशन, रोम 1951 ने आयात/निर्यात किये जाने वाले पौधे/अनाज के लिए एक आदर्श पौध स्वास्थ्य प्रमाण-पत्र (Model Phyto Sanitary Certificate) का प्रावधान किया है जो विशेषज्ञों द्वारा दिया जाता है।

□□□

भण्डार में ग्रसन.

भण्डार में ग्रसन के स्रोत

भण्डारों में सबसे अधिक समस्या कीट ग्रसन की है और ग्रसन के निम्न स्रोत हैं—

(i) खेत व खलिहान—उड़ने में सक्षम कीट प्रायः पकी फसल पर अथवा खलिहान में पड़े दानों पर घण्डे दे देते हैं। यह अनाज जब संचयन के लिए जाता है तो दानों में विद्यमान विभिन्न अवस्थाओं के कीट भी भण्डार में पहुँच जाते हैं। द्राइबोलियम, एंगोमोइस माँथ, धान का पतंगा तथा वादाम का पतंगा आदि का ग्रसन इसी प्रकार होता है।

(ii) पुराने भण्डार—कीटग्रस्त पुराने भण्डार खाली करने पर प्रायः पूरा रूप से कीटरहित नहीं हो पाते और भण्डार की दरारों, अनाज के दानों, मकड़ी के जालों, चूहों के बिल, पक्षियों के घोंसलों तथा भण्डार में रखे हुए अन्य दानानों में किसी न किसी अवस्था में कीट पड़े रह जाते हैं। जब नया अनाज भण्डार में आता है तो ये कीट उसे क्षति पहुँचाते हैं। खपरा मृदा कीटों तक इन प्रकार भण्डार में नये अनाज को क्षति पहुँचाता पाया गया है। (वर् 1952)

(iii) अनाज रखने के उपकरण—अनेक देशों में अनाज प्रायः बोरियों, मकड़ी के टोकरीयों तथा मिट्टी के बर्तनों में भरकर रखा जाता है। इन बर्तनों में, विशेषकर बोरियों तथा टोकरीयों में कीट किसी न किसी अवस्था में छिपे रहते हैं तथा अनाज तक पहुँच जाते हैं।

(iv) परिवहन के साधन—जैसे रेलगाड़ी, ट्रक, रेफ्रिजरेटरी के डिब्बे आदि अनाज होने के साधनों के माध्यम से अनाज को दूसरे स्थान तक भेजते हैं। पानी के जहाज द्वारा तो कीट देखा जा चुका है जो कि दूसरे देश तक भी पहुँच जाते हैं।

इनके अतिरिक्त यदि भण्डार में बहुत अधिक मात्रा के अनाज को संचयन में रखा जा लिये नहीं गयी हो तो अनाज को संचयन में रखने के लिए उपयुक्त साधन चुनना है। पकी तथा सूखे हुए अनाज को संचयन में रख सकते हैं। अनाज को बसकर बन्द नहीं छोड़ें। अनाज को संचयन में रखने के लिए उपयुक्त साधन चुनने चाहिए।

घसन का संसूचन (Detection of Infestation)

घसन का परिमाणात्मक तथा गुणात्मक दोनों प्रकार की शक्तियों से सीधा सम्बन्ध है। घसन के फलस्वरूप घनाज की मात्रा में कभी के साथ ही साथ उसकी गुणता में भी कमी आ जाती है। अतः घसन का समय पर संसूचन अत्यन्त आवश्यक है ताकि नियन्त्रण के उपाय समयानुसार किये जा सकें। बड़े-बड़े जन्तुओं का पता तो आसानी से लग जाता है, पर सूक्ष्म जीवाणुओं व बरुची तथा कीटों की उन अवस्थायों का जो घनाज के अन्दर रहती है, आसानी से पता नहीं लग पाता। सामान्य रूप से दिखाई देने वाले घसन की आभासी घसन तथा सामान्य रूप से दिखाई न पड़ने वाले छिपे हुए घसन को प्रच्छन्न घसन कहते हैं।

1. आभासी घसन का संसूचन

भण्डार में पक्षी तथा चूहों का घसन आसानी से उनके घनाज में मिले मल-मूत्र, घात तथा पंख के टुकड़ों आदि को देखकर लगाया जा सकता है। परन्तु कीटों का घसन इतनी आसानी से मासूम नहीं पड़ता है। उसका पता लगाने के लिए निम्नांकित विधियाँ हैं—

(i) घनाज को चालनी से छानकर—घनाज के अन्दर वर्तमान जीवित कीटों का पता बारीक जाली वाली चालनी से छानकर लगाया जा सकता है। छानते समय घनाज हिलाने के कारण उसके अन्दर वाले कीड़े बाहर आ जाते हैं तथा चालनी के नीचे एकत्रित हो जाते हैं। लेकिन इस विधि से दानों के अन्दर कीटों की विकसित होने वाली अवस्थाओं का पता नहीं लगाया जा सकता तथा ठीक-ठीक परिमाणात्मक आकलन भी नहीं किया जा सकता।

(ii) भण्डार की दीवार, छत, फर्श आदि का निरीक्षण करके भी घसन का पता लगाया जा सकता है। इन स्थानों पर कीड़े चलते-फिरते तथा छिद्रों व दरारों में छिपे हुए दिखाई दे सकते हैं।

(iii) बोरियों में रखे हुए घनाज में कीट बोरियों के बीच के खाली स्थान में बैठ जा सकते हैं। इनके अलावा चूँकि बोरियों में घसन का सामान्य परिधि की छोर से होता है, अतः यहाँ देखकर भी घसन का पता लगाया जा सकता है।

2. प्रच्छन्न घसन का संसूचन

(i) निर्गम छिद्रों द्वारा—इस विधि में घनाज का एक प्रतिदर्श लेकर उतने कीड़ों के निर्गम छिद्रों वाले दानों को गिन लिया जाता है। ऐसा अनुमान है कि यदि एक निर्गम छिद्रयुक्त दाना दिखाई देता है तो पाँच ऐसे दाने और होंगे जो कीट प्रसृत होंगे पर उनमें निर्गम छिद्र दिखाई नहीं देते। इस विधि में दानों को तोड़कर भी उनके अन्दर कीटों की विकासशील अवस्थाओं को देखा जा सकता है। सामान्य घोल से दिखाई न देने पर उन्हें सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जाता है।

(ii) ऊष्मायन (Incubation) द्वारा—इस विधि में प्रनाज के एक प्रतिदर्श को लेकर उसे नियन्त्रित ताप व नमी पर शीशे के जार में रखा जाता है तथा उसमें से निकलने वाले कीटों को 24 घण्टे के अन्तर से देखा जाता है। कीट के जीवन-चक्र के अनुसार कम से कम 15 से 20 दिन तक प्रनाज को ऊष्मायन के लिए रक्षना पड़ता है, अतः इसमें समय अधिक लगता है।

(iii) कार्बन-डाई-ऑक्साइड की मात्रा द्वारा—प्रनाज के घन्दर छिपे हुए कीटों के प्रसून के फलस्वरूप कार्बन-डाई-ऑक्साइड गैस बाहर निकलती है। इसी सिद्धान्त के आधार पर होवे तथा प्रोक्सले ने सन् 1944 में एक विधि प्रस्तावित की। इस विधि में प्रनाज के एक प्रतिदर्श में 24 घण्टे के दौरान उत्पन्न कार्बन-डाई-ऑक्साइड की मात्रा को नाप कर प्रसन का पता लगाया जा सकता है। इस गैस की सांद्रता एक प्रतिशत से अधिक होने पर प्रसन को सम्भीर माना जाता है तथा 0.3 प्रतिशत होने पर प्रनाज स्वस्थ समझा जाता है, लेकिन इस विधि की निम्नांकित समस्याएँ हैं—

(प्र) मृत-कीटों की उपस्थिति का पता नहीं लग पाता।

(ध) नमी की मात्रा के कारण उत्पन्न हुई कार्बन-डाई-ऑक्साइड का पता नहीं लग पाता।

(iv) अभिरंजकों द्वारा (Staining Method) :

(प्र) प्रम्लीय फुक्सिन अभिरंजक द्वारा—प्रनाज को प्रम्लीय फुक्सिन अभिरंजक में रखने पर दानों पर विद्यमान घण्ड चपक (Eggplug) सहरे लाल रंग के हो जाते हैं। कीटों के साने से बने छेद तथा अन्य यान्त्रिक क्षति का रंग हल्का गुलाबी हो जाता है। इस विधि में प्रनाज का एक प्रतिदर्श लेकर उसे 3 से 5 मिनट तक गुनगुने पानी में रखकर 2 से 5 मिनट तक अभिरंजक-घोल में रखा जाता है। इसके बाद उसे साधारण पानी से धोया जाता है, जिससे फालतू अभिरंजक धुल जाये और घण्ड-चपक प्रासानी से देखे जा सकें।

अभिरंजक-घोल निम्न प्रकार तैयार किया जाता है—

क्लेसियल ऐमटिक ग्रस्त	50 मि० ली०
स्त्रावित जल	950 " "
प्रम्लीय फुक्सिन	0.50 ग्राम

(ध) जेन्सियम वायलेट अभिरंजक द्वारा—इस अभिरंजक-घोल में प्रनाज के दानों को लगभग दो मिनट तक रखने पर घण्ड चपक बैंगनी रंग के हो जाते हैं, जिन्हें प्रासानी से देखा जा सकता है। अभिरंजक बनाने की विधि इस प्रकार है—

जेन्सियम वायलेट का पानी में एक प्रतिशत घोल	10 बूँद
95 प्रतिशत इथेनॉल	50 मि० ली०

(स) बवंरीन सल्फेट प्रतिदीप्तिशोल अभिरंजक द्वारा—इस विधि में 20 पी. पी. एम. के बवंरीन सल्फेट घोल में दानों को एक मिनट तक भिगोया जाता है। इस प्रकार भीगे दानों को परा-वैमनी रोशनी में रखने पर अण्ड चपक गहरे पीले रंग की चमक पैदा करते हैं।

(द) फायोडीन अभिरंजक द्वारा—इस विधि में अनाज का एक प्रतिदर्श फायोडीन के घोल में रखा जाता है, जिससे दानों पर सगे अण्ड चपक भूरे रंग के हो जाते हैं और भासानी से देखे जा सकते हैं।

(ए) उल्टावम विधि (Floating Method)—दो भिन्न आपेक्षिक-घनत्व वाले द्रवों को मिलाने पर अधिक आपेक्षिक-घनत्व वाला द्रव नीचे तथा कम आपेक्षिक-घनत्व वाला द्रव ऊपर आ जाता है और दोनों के बीच में एक पतल बन जाती है। इसी सिद्धान्त का उपयोग करके ह्याइट (1956) ने एक विधि निकाली जिसके अन्तर्गत सोडियम सिलिकेट का घोल पानी में बना लिया जाता है जिसका आपेक्षिक-घनत्व 1.60 होता है। इस घोल में मेथाइल ब्लोरोफार्म मिलाया जाता है जिसका आपेक्षिक घनत्व 1.30 पर नियत होता है। इन द्रवों के मिश्रण में अनाज का एक प्रतिदर्श डालने पर बहुत अधिक हल्के दाने जिनकी अधिकांश क्षति हो चुकी हो सबसे ऊपरी सतह पर तैरते हैं; उनसे कम हल्के दाने जिनमें क्षति कम हुई हो अथवा जो स्वाभाविक रूप से हल्के हो, बीच की पतल पर तैरते हैं और सबसे भारी अर्थात् स्वस्थ दाने नीचे वाले द्रव में डूब जाते हैं।

(vi) जिलेटिन विधि—इस विधि में दानों को 10 प्रतिशत सोडियम हाइड्रोक्साइड के घोल में रखकर लगभग 10 मिनट तक उबाला जाता है, जिससे दाने अत्यंत-पारदर्शक हो जाते हैं। इन दानों को घोल में से बाहर निकालकर साधारण पानी से धो लिया जाता है। फलस्वरूप दानों के अन्दर विद्यमान कीट अपनी बैयोटिकल के कारण साफ-साफ दिखाई देने लगते हैं और गिने जा सकते हैं।

(vii) दले हुए दानों की उत्प्लावन विधि—इस विधि में दानों का एक 100 ग्राम का प्रतिदर्श लेकर दल लिया जाता है, जिससे दाने टुकड़े-टुकड़े हो जाते हैं। इन दले हुए दानों में 0.5 लीटर गरम पानी मिलाते हैं ताकि दाने अच्छी तरह भीग जाएँ। पुनः इसमें थोड़ा-सा मिट्टी का तेज डालकर उसे भली प्रकार हिलाते हैं। ऐसा करने पर कीड़े तथा उनके शरीर के टूटे हुए भाग ऊपर तैरने लगते हैं। इनको एक अन्य प्लास्क में अलग कर लिया जाता है। अब इन्हें एक मलमल के कपड़े से छानकर गिन लिया जाता है।

(viii) प्रक्षेपण विधि (Projection Method)—यह विधि इस सिद्धान्त पर आधारित है कि कीट ग्रसित दाने हल्के तथा स्वस्थ दाने भारी होते हैं। अतः अनाज का एक प्रतिदर्श लेकर गिराने पर हल्के दाने पास में ही रहेंगे तथा भारी दाने दूर तक जायेंगे क्योंकि हल्के दानों में भारी दानों की अपेक्षा कम गति होती है। इस प्रकार कीट ग्रसित अर्थात् हल्के व भारी अर्थात् स्वस्थ दानों को अलग

करके गिन लिया जाता है। लेकिन इस प्रकार अलग करने में कुछ स्वाभाविक रूप से कमजोर, बिना कीट ग्रसित दाने भी कीट ग्रसित दानों के साथ ग्रा सकते हैं तथा ऐसे दाने जिनमें ग्रसन अभी आरम्भ हो हुआ हो स्वस्थ दानों के साथ गिने जा सकते हैं।

(ix) मिन हाइड्रिन विधि—इस विधि में 0.7 प्रतिशत मिन हाइड्रिन से उपचारित गीले फिल्टर पत्र की दो पतों के बीच अनाज का एक प्रतिदर्श रख दिया जाता है। फिर उन्हें एक ऐसी मशीन से होकर गुजारा जाता है जिससे दाने तथा उनके अंदर विद्यमान कीट कुचल जाते हैं। कुचले हुए कीटों के अंदर का एमिनो अम्ल जब मिन हाइड्रिन के सम्पर्क में आता है तब फिल्टर पत्र पर गहरे बैंगनी रंग के धब्बे पड़ जाते हैं। इन धब्बों को देखकर बीटों की संख्या का पता लगाया जा सकता है। जिस मशीन से इस विधि द्वारा ग्रसन ज्ञात किया जाता है उसे साइमन मिन हाइड्रिन मशीन कहते हैं।

(x) ध्वनि द्वारा—अनाज के अंदर विद्यमान प्रौढ़ कीट तथा डिम्बकों द्वारा चलने-फिरने तथा खाने के कारण उत्पन्न ध्वनि द्वारा उनका पता लगाया जा सकता है। इसके लिए अनाज को एक ध्वनिरोधी कमरे में रखकर उसके पास एक माइक्रोफोन रख दिया जाता है। इस माइक्रोफोन का सम्बन्ध एक ध्वनि प्रवर्धक से होता है, ध्वनि प्रवर्धक को दोलन लेखी (Oscillograph) से जोड़ दिया जाता है। कीड़ों द्वारा उत्पन्न अत्यन्त धीमी आवाज भी प्रवर्धित होकर दोलन-लेखी तक पहुँचती है जो वहाँ पर रेखागो द्वारा अंकित हो जाती है। इसे देखकर कीड़ों की उपस्थिति का पता लगाया जा सकता है।

(xi) एक्स (X) किरण द्वारा—इसके अन्तर्गत अनाज के एक प्रतिदर्श का एक्स किरण मशीन द्वारा विकिरण—चित्र (radiograph) ले लिया जाता है। इस चित्र में दानों के अंदर कीट व उनकी विकासशील अवस्थाएँ साफ-साफ दिखाई देती हैं। आज़-कल कीट-ग्रसन ज्ञात करने के लिए विशेष रूप से तैयार की गई एक्स किरण इकाइयों (X-ray units) का उपयोग किया जाता है। हालाँकि यह मशीन काफी महँगी है पर इससे ग्रसन का पता शीघ्रता से तथा ठीक-ठीक लगाया जा सकता है। मिलनर आदि (1950), पेंडर्सन तथा ब्राउन (1960) तथा खरे व मिल्स (1968) ने इस विधि द्वारा प्रच्छन्न ग्रसन ज्ञात करने का कार्य किया।

(xii) फेरिक नाइट्रेट विधि—इस विधि द्वारा निर्गम छिद्रयुक्त दाने व स्थ दानों से अलग किए जा सकते हैं। इसके लिए पहले जलपोजित फेरिक नाइट्रेट का 2 प्रतिशत घोल तैयार किया जाता है। इस घोल में अनाज का एक प्रतिदर्श डालकर, दानों को अच्छी तरह भिगोने के लिए उसे लगभग 30 सेकण्ड तक हिलाने हैं। ऐसा करने से निर्गम-छिद्रयुक्त दाने सतह पर आ जाते हैं और वे आगामी से गिने जा सकते हैं, इस विधि की खोज ऐप्ट (1955) ने किया।

(xiii) यूरिक भस्म विधि—यूरिक भस्म कीटों के उत्सर्ग का एक प्रमुख भाग है तथा यह प्रौढ़ कीट व डिम्बक दोनों के द्वारा उत्सर्जित होता है। केन्द्रीय साय तकनीकी अनुसंधान (C. F. T. R. I.) मंसूर द्वारा किए गए शोध कार्य से पता चला है कि कीट-प्रसिक्त अनाज में यूरिक भस्म की मात्रा अधिक होती है तथा यह मात्रा कीटों की संख्या में वृद्धि के साथ-साथ बढ़ती जाती है। वैकटराव भादि (1957) ने अनाज में यूरिक भस्म की मात्रा के निर्धारण पर कार्य किया है।

(xiv) माल्टोज विधि—इस विधि में अनाज के अंदर माल्टोज की मात्रा शात कर ली जाती है। अनायश्यक रूप से अधिक माल्टोज की मात्रा अनाज की खराब अवस्था तथा कीट-ग्रसन का सूचक है।

(xv) वसा-भस्मता विधि—संचयन के दौरान भाटे तथा क्षतिग्रस्त दानों में वसा-भस्मता बढ़ जाती है। जैलेन (1954) ने वसा-भस्मता तथा क्षति में सीधा सम्पर्क बताया है। पिगले भादि (1954) ने भी क्षतिग्रस्त अनाज की वसा भस्मता पर कार्य किया तथा पाया कि अधिक वसा भस्मता अधिक क्षतिग्रस्त दानों की सूचक है।

संचयन के दौरान क्षति एवं उसका आकलन

संचयन के दौरान अनाज को अनेक शत्रु-जीव हानि पहुँचाते हैं। कुछ तो पूरे दाने को खा जाते हैं तथा कुछ केवल जनन भाग को ही खाते हैं। इसके अलावा ये जीव अनाज के अन्दर अपना मल-मूत्र, उपचर्म, निर्मोक्त तथा बाल आदि मिलाकर उसे संदूषित कर देते हैं। इन क्रियाओं के फलस्वरूप अनाज में कई प्रकार के रासायनिक परिवर्तन होते हैं तथा सूक्ष्म जीवाणुओं का आक्रमण भी बढ़ जाता है। फ्रीमैन (1957) ने संचयन के दौरान होने वाली क्षति का बहुत अच्छा वर्णन किया है। उन्होंने दो प्रकार की क्षति बताया है—1-प्राथमिक क्षति—जिसमें अनाज के भार अथवा मात्रा में कमी हो जाती है, 2. जन स्वास्थ्य की क्षति—इसके अंतर्गत अनाज में होने वाले रासायनिक परिवर्तन तथा पोषक तत्वों में कमी आदि आते हैं जिसके फलस्वरूप अनाज मनुष्य के लिए स्वास्थ्य की दृष्टि से उपयोगी नहीं रहता। विकासशील देशों में प्राथमिक क्षति ही विशेष महत्वपूर्ण है जबकि विकसित देशों में जनस्वास्थ्य की क्षति पर विशेष ध्यान दिया जाता है। भारतवर्ष में शुद्ध भोजन कानून (Pure Food Act) बनने के बाद दोनों प्रकार की क्षतियाँ महत्वपूर्ण हो गई हैं। इनका अध्ययन सरलतापूर्वक दो भागों में किया जा सकता है—

(1) परिमाणात्मक क्षति (Quantitative loss) तथा

(2) गुणात्मक क्षति (Qualitative loss).

(1) परिमाणात्मक क्षति का आकलन

संचयन के दौरान अनाज में हुई क्षति का आकलन करने से पूर्व अनाज के प्रतिदर्श को चलनी से छान लेना चाहिए अथवा निष्पावन द्वारा साफ कर लेना चाहिए जिससे ऐसी वस्तुएँ जो सही आकलन में बाधक सिद्ध हों निकल जायें। इसके प्रतिरिक्त अनाज का एक आधारभूत प्रतिदर्श लेकर उसमें नमी की मात्रा नात कर लेना चाहिए क्योंकि संचयन के दौरान अनाज में नमी की मात्रा घट या बढ़ सकती है।

कीट, बरुथी तथा सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा की गयी क्षति का आकलन गणना तथा तौल विधि

इस विधि में अनाज का प्रतिदर्श ले लिया जाता है तथा उसके दानों को स्वस्थ तथा क्षतिग्रस्त दो भागों में अलग कर लिया जाता है। प्रत्येक संवर्ग के दानों को गिन कर उनको तौल लिया जाता है। प्रतिशत क्षति निम्नलिखित फार्मूले में ज्ञात की जाती है।

$$\text{भार में प्रतिशत क्षति} = \frac{(UNd) - (DNu)}{U (Nd - Nu)} \times 100$$

जहाँ,

U = स्वस्थ दानों का भार

Nu = स्वस्थ दानों की संख्या

D = क्षतिग्रस्त दानों का भार

Nd = क्षतिग्रस्त दानों की संख्या

इस विधि द्वारा सूक्ष्म जीवाणु, कीट बरुथी आदि द्वारा की गयी क्षति का आकलन किया जा सकता है। यदि क्षति अधिक हो गयी हो अथवा क्षति-आकलन के प्रच्छेद साधन न हो तो यह विधि उपयुक्त रहती है।

इस विधि की कमी यह है कि (1) इसमें प्रच्छेद प्रसन का पता नहीं लग पाता तथा, ऐसे दानों को भी जिनमें प्रच्छेद प्रसन होता है तथा जिनका भार कम हो चुका होता है, स्वस्थ दानों के अन्तर्गत गिन लिया जाता है।

(2) यदि कीटों की बड़े अथवा छोटे दानों के प्रति भोजन-सम्बन्धी कोई प्राथमिकता हो तो भी इस विधि द्वारा गनती होने की सम्भावना रहती है।

परिवर्तित प्रतिशत-क्षति विधि

इस विधि में अनाज का एक प्रतिदर्श लेकर उसमें वर्तमान कुल दानों की तथा क्षतिग्रस्त दानों की संख्या ज्ञात कर ली जाती है तथा उसे प्रतिशत के रूप में प्रदर्शित किया जाता है। अब प्रतिशत क्षति को रूपांतरण गुणक की सहायता से भार में कमी में बदल दिया जाता है। इस विधि द्वारा आकलन शीघ्र होता है तथा किसी विशेष उपकरण की आवश्यकता नहीं होती। लेकिन इस प्रकार केवल उन्हीं कीटों की क्षति का आकलन किया जा सकता है, जिनके निर्गम-छिद्र दानों पर स्पष्ट दिखाई देते हों।

क्षतिग्रस्त दानों का प्रतिशत निम्न सूत्र द्वारा ज्ञात किया जा सकता है।

$$\text{निर्गम, छिद्रयुक्त दानों का प्रतिशत} = \frac{\text{निर्गम, छिद्रयुक्त दानों की संख्या}}{\text{प्रतिदर्श में कुल दानों की संख्या}} \times 100$$

संख्या के आधार पर क्षतिग्रस्त दानों की प्रतिशत के द्वारा भार में क्षति ज्ञान करने के लिए उस संख्या को रूपांतरण गुणक (C) से भाग दे दिया जाता है।

रूपान्तरण गुणक (C) ज्ञात करने के लिये 100 से 1000 दानों का एक यादृच्छिक प्रतिदर्श लेना चाहिए जिसमें 10% अथवा इससे अधिक क्षतिग्रस्त दाने हों। भार में प्रतिशत की कमी को गणना और तौल विधि द्वारा ज्ञात करके रूपान्तरण गुणक निम्न प्रकार से ज्ञात किया जाता है—

$$\text{रूपान्तरण गुणक (C)} = \frac{\text{निर्गम छिद्रयुक्त दानों की संख्या}}{\text{भार में प्रतिशत कमी}}$$

भारतीय अन्न संचयन संस्थान, हापुड के डॉ. कृष्णा मूर्धी ने सन् 1975 में अनाज में क्षति का आकलन करने के लिए निम्नलिखित सूत्र दिया—

$$\text{प्रतिशत क्षति (L)} = (W + G) - \frac{100}{S}(W_1 + G_1)$$

जबकि— L = प्रतिशत क्षति

W = प्रतिदर्श में घुने हुए दानों की प्रतिशत संख्या।

G = प्रतिदर्श में जनन भाग खाये हुए दानों की प्रतिशत संख्या।

S = 100 स्वस्थ दानों का भार (ग्राम में)

W_1 = W दानों का भार (ग्राम में)

G_1 = G दानों का भार (ग्राम में)

इस सूत्र द्वारा घुने हुए अनाज में क्षति का आकलन आसानी से किया जा सकता है।

पक्षियों द्वारा की गयी क्षति का आकलन

पक्षियों द्वारा की गयी क्षति का आकलन करने का सबसे अच्छा तरीका है कि अनाज को संचयन के पूर्व तथा बाद में तौल लिया जाय। दोनों भारों का अन्तर क्षति होगी। लेकिन इस प्रकार क्षति का आकलन करते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिये—

1. अनाज में नमी की मात्रा के कारण भार में कितनी कमी या वृद्धि हुई।
2. अनाज को किन-किन जातियों के पक्षी क्षति पहुँचाते हैं तथा वे कितने समय तक नुकसान पहुँचाते हैं।
3. अनाज को दूसरे अन्य कारकों द्वारा तो क्षति नहीं हुई।

चूहों द्वारा की गयी क्षति का आकलन

संचित अनाज में चूहों द्वारा की गयी क्षति का सही आकलन करना कठिन होता है। इसका प्रमुख कारण है कि पक्षियों द्वारा क्षति, अनाज का इधर-उधर बिखरना तथा गोदामों से चोरी, छिपे अनाज गायब होने आदि को चूहों की क्षति से अलग करना कठिन होता है। सही आकलन के लिए चूहों का रहन-सहन, व्यवहार तथा अन्य पारिस्थितिक ज्ञान का होना आवश्यक है। चूहों द्वारा क्षति के आकलन की अग्र-लिखित विधियाँ हैं—

1. जैव-भार विधि—इस विधि में किसी समुचित पाश द्वारा विभिन्न जातियों के चूहों को पकड़ लिया जाता है। पुनः इन चूहों को शरीर-भार के आधार पर दो संवर्गों में बाँट लिया जाता है। प्रथम—50 ग्राम तथा इससे कम और द्वितीय 50 ग्राम से अधिक। इसके बाद विभिन्न प्रजातियों के चूहों का जैव-भार ज्ञात कर लिया जाता है। विभिन्न चूहा प्रजातियों द्वारा की गयी क्षति का आकलन करने के लिए प्रत्येक संवर्ग के चूहों के जैव-भार को उस कारक से गुणा कर दिया जाता है जो उस भार संवर्ग के एक चूहे द्वारा प्रतिदिन खाये जाने वाले घन्न की आवश्यकता को प्रदर्शित करता है। इस प्रकार प्राप्त दानों की संख्याओं को जोड़ दिया जाता है। इसे पूर्ण मात्रा घनघा प्रतिशत में व्यक्त किया जा सकता है।

जहाँ तक सम्भव हो सके प्रत्येक भार संवर्ग के चूहों के लिए प्रतिदिन खाये जाने वाले घन्न की मात्रा को शरीर-भार के आधार पर ज्ञात करना चाहिए। इसे ज्ञात करने के लिए चूहों को प्रयोगशाला में पिंजरो में रखकर उन्हें पर्याप्त मात्रा में घनाज देना चाहिए। यदि प्रयोगशाला की सुविधा नहीं हो तो प्रति चूहा खाये जाने वाले घन्न की मात्रा को इस कल्पना के आधार पर ज्ञात किया जा सकता है कि 50 ग्राम शरीर भार से अधिक संवर्ग का चूहा अपने शरीर-भार का 7% घनाज खाता है तथा 50 ग्राम शरीर-भार से कम संवर्ग का चूहा अपने शरीर-भार का 15% घनाज खाता है। इस विधि से चूहों द्वारा खाये गये घनाज की मात्रा का आकलन A तथा B दो अलग-अलग शरीर-भार संवर्ग के लिए निम्न प्रकार किया जा सकता है—

$$\text{क्षति की मात्रा} = (0.07 a + 0.15 b) \text{ ग्राम}$$

जबकि—

$a = A$ जाति के चूहों का जैव-भार जिनका शरीर-भार 50 ग्राम से अधिक है तथा

$b = B$ जाति के चूहों का जैव-भार जिनका शरीर-भार 50 ग्राम से कम है।

इस प्रकार उस गोदाम में प्रत्येक जाति के चूहों द्वारा प्रतिदिन खाये गये घनाज की मात्रा को ज्ञात कर तथा सबको जोड़कर समस्त चूहों द्वारा खाये गये घनाज का आकलन किया जा सकता है। इस क्षति को पूर्ण मात्रा घनघा प्रतिशत के रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

इस प्रकार किया गया आकलन तब अधिक सही होता है जब चूहों की संख्या स्थिर तथा उसका अनुमान सही हो।

चूहों की संख्या का आकलन करने की लिक्न-पीटर्सन विधि

इस विधि के अन्तर्गत सर्वप्रथम चूहों का एक प्रतिदर्श (Sample) जीवित पकड़ा जाता है। इन चूहों को रंग से चिह्नित कर दिया जाता है। पुनः उन्हें चूहों की प्राकृतिक संख्या (Natural population) में मिलाने के लिए छोड़ दिया जाता है। दुबारा चूहों को पकड़कर फिर प्रतिदर्श लिया जाता है। इस समय हमारी यह

संकल्पना होती है कि चिह्नित चूहों के प्रतिदर्श में चूहों की कुल संख्या से वही अनुपात होगा जो पहले प्रतिदर्श में पकड़े गए चूहों की संख्या का उस स्थान पर पाए जाने वाले चूहों की कुल प्राकृतिक संख्या (Natural population) से था।

चूँकि आरम्भ में पकड़े तथा चिह्नित कर छोड़े गए चूहों की संख्या ज्ञात है तथा दूसरे प्रतिदर्श में पकड़े गए चूहों की संख्या का अनुपात भी ज्ञात है, अतः चूहों की कुल संख्या की गणना आसानी से निम्नांकित सूत्र से की जा सकती है—

$$P = an/r$$

जबकि P = चूहों की कुल संख्या

a = आरम्भ में चिह्नित कर छोड़े गए चूहों की संख्या

n = दूसरी बार पकड़े गए चूहों की कुल संख्या

तथा r = दूसरी बार में पकड़े गये चिह्नित चूहों की संख्या।

क्षति का आकलन करने के लिए पृथक-पृथक जाति के चूहों की संख्या का आकलन भी पृथक पृथक किया जाता है। यदि किसी विशेष जाति के चूहों की संख्या का आकलन, उस जाति के चूहों की संख्या आरम्भ में 20 से कम होने के कारण, असंतोषजनक हो तो एक से अधिक जातियों के चूहों की संख्या को एक साथ मिलाया जा सकता है।

2. गुणात्मक क्षति—संचयन के दौरान विभिन्न जैव तथा अजैव कारकों के प्रभाव से अनाज खराब हो जाता है। उनमें खटी-सी बड़बू आने लगती है तथा पोषक तत्वों की भी क्षति होती है; यह अनाज मनुष्य के उपयोग के योग्य नहीं रह जाता। इस प्रकार की क्षति को गुणात्मक क्षति कहते हैं, जो निम्न प्रकार की होती है—

(अ) प्रोटीन की क्षति—सामान्य परिस्थितियों में संचयन करने पर प्रोटीन की मात्रा में कोई कमी नहीं होती लेकिन कीट प्रसित अनाज में प्रोटीन की मात्रा में कमी हो जाती है। खरे (1972) ने बताया कि कीटों के खाने से मक्का तथा गेहूँ में भार की एक इकाई की हानि होने पर प्रोटीन की हानि क्रमशः 1.67 व 0.44 इकाई हो जाती है। कहीं-कहीं पर संचयन के दौरान कीट प्रसित के परिणामस्वरूप प्रोटीन में वृद्धि की भी सूचना है। यह वृद्धि सम्भवतः संचित अनाज द्वारा कीटों के मूत्र के प्रवशोषण के कारण होती है। ऐसा पाया गया है कि भ्रूणपोष क्षतिग्रस्त दानों में प्रोटीन की क्षति कम तथा जर्म क्षतिग्रस्त दानों में अधिक होती है। खरे (1972) ने 10.56 प्रतिशत कीट प्रसित होने पर गेहूँ के भ्रूणपोष तथा जर्म क्षतिग्रस्त दानों में क्रमशः 11.35 तथा 24.90 प्रतिशत प्रोटीन की क्षति पाई।

(ब) कार्बोहाइड्रेट की क्षति—प्रायः 14 प्रतिशत या इससे अधिक नमी वाले संचित अनाज में भार की कमी के साथ-साथ स्टार्च तथा शर्करा की मात्रा में भी कमी हो जाती है। लेकिन कभी-कभी संचयन के दौरान अनाज के शुष्क भार में वृद्धि भी हो जाती है। यह वृद्धि स्टार्च के जल अपघटन (Hydrolysis) के समय

होने वाली अभिप्रियाओं में जल का व्यय होने के कारण होती है। मिलर तथा मिडिस (1946) ने तापन क्रिया (Heating process) के फलस्वरूप सोयाबीन में शर्करा की मात्रा में कमी तथा अनघपचयी शर्करा (Non-reducing sugar) में वृद्धि बताया। इसके अतिरिक्त अनाज में नमी की अधिकता होने पर कार्बोहाइड्रेट का किण्वन (fermentation) होने से अल्कोहॉल बनता है, जिससे अनाज में खट्टी गंध आने लगती है।

(स) बसा में परिवर्तन—बसा के ऑक्सीकरण के कारण संचित अनाज में एक प्रकार का खट्टा स्वाद तथा गंध पैदा हो जाती है। इसके अलावा जल अपघटन (Hydrolysis) की क्रिया के फलस्वरूप मुक्त बसा अम्ल बन जाते हैं। परन्तु अनाज में कुछ सक्षम प्रति ऑक्सीकारक विद्यमान होते हैं जिनके कारण दानों में संचित बसा वायुमण्डलीय ऑक्सीजन के प्रभाव से मुक्त रहती है और खट्टी गंध की समस्या कम होती है। तापमान तथा नमी में अधिकता के कारण बसा में परिवर्तन अधिक होता है। फफूँदी लग जाने पर भी बसा में परिवर्तन अधिक तीव्र गति से होता है। ऐसा पाया गया है कि बसा का जल अपघटन प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट की तुलना में अधिक होता है। पर बसा में परिवर्तन के सम्बन्ध में ऐसी माय्यता है कि बसा की अम्लता बढ़ने से पोषक तत्वों पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता। केवल अनाज में खट्टी गंध आ जाती है और वह स्वादिष्ट नहीं रह जाता। खरे (1968-69) ने संचयन के दौरान स्वाद तथा गंध की दृष्टि से अनाज में गुण ह्रास पर काम किया तथा बताया कि बसा अम्लता बढ़ने से स्वाद के अतिरिक्त अंकुरण क्षमता भी कम हो जाती है।

(ख) विटामिनों में परिवर्तन—संचयन के दौरान अनाज में होने वाली विटामिन की क्षति पर नमी तथा ताप का अधिक प्रभाव पड़ता है। बेफ्रीड तथा ओडोनेल (1945) ने पाया कि 5 माह के संचयन काल में 17 प्रतिशत तथा 12 प्रतिशत नमी वाले गेहूँ के दानों में क्रमशः 30 प्रतिशत तथा 12 प्रतिशत थायमीन की कमी हुई। घान में भी 10 प्रतिशत से अधिक नमी होने पर थायमीन की काफी कमी होती है। इसी प्रकार पीली मक्का में भी संचयन के दौरान विटामिन ए की मात्रा में क्षति पायी गयी है। फ्रैप्स तथा कैमेरर (1937) के अनुसार एक वर्ष से अधिक समय तक संचित मक्का में 70 प्रतिशत तक विटामिन ए की हानि होती है।

(ग) खनिजों में परिवर्तन—साधारणतया संचयन के दौरान अनाज में वर्तमान खनिजों में कोई कमी नहीं होती लेकिन माकमन तथा रिहान (1938) ने बताया कि सिलीनियम युक्त मिट्टी में उगायी गयी फसल के दानों में सिलीनियम की मात्रा में 73 प्रतिशत तक कमी हो सकती है।

संचयन विधियाँ

अनाज संचयन की दो प्रमुख विधियाँ हैं—1. बोरी में भरकर तथा 2. ढेर के रूप में, जिसे विपुल आयतन संचयन कहते हैं।

(1) बोरी में अनाज संचयन—बोरी में भरकर अनाज संचयन की प्रथा बहुत पुरानी है। धरो में अपने उपभोग के लिए प्रायः बोरियों में भरकर अनाज संचित किया जाता है। इसके अलावा भारतीय खाद्य निगम तथा भण्डार निगमों द्वारा भी गोदामों में बोरियों में भरकर अनाज संचित किया जाता है। बोरी में अनाज संचयन से निम्न लाभ व हानियाँ हैं—

लाभ

(i) बोरी में भरकर अनाज संचित करने में अनाज के रखने तथा निकालने में सुविधा रहती है।

(ii) अनाज का निरीक्षण तथा हिसाब-किताब करने में आसानी रहती है।

(iii) अनाज का पता आसानी से लगाया जा सकता है।

(iv) अलग-अलग प्रकार के अनाज का प्रधूमन सुविधापूर्वक किया जा सकता है।

(v) प्रायः प्रारम्भिक लागत व्यय कम लगता है।

हानि

(i) संचयन के लिए अधिक स्थान की आवश्यकता होती है तथा गोदाम की संचयन क्षमता का 50-60 प्रतिशत ही उपयोग हो पाता है।

(ii) कीट-असत की सम्भावना अधिक रहती है तथा कीट-असत शीघ्र प्रारम्भ हो जाता है।

(iii) बोरियों को भली प्रकार सुरक्षित रखने के लिए एक अच्छा गोदाम आवश्यक है।

(iv) लम्बी अवधि तक संचयन सम्भव नहीं हो पाता।

अच्छे गोदाम के गुण

(i) इसमें संचित वस्तु नमी, बरसात, खराब गन्ध, नाशी जन्तु, हवा, प्राग तथा चोरी से सुरक्षित रहनी चाहिये।

(ii) वस्तु रखने, निकालने, प्रदान मुक्त रखने, निरीक्षण तथा सफाई करने की पूरी सुविधा होनी चाहिए।

(iii) गोदाम अनाज की ढण्डी के पास तथा रेलवे व सड़क यातायात से जुड़ी होनी चाहिए।

(iv) इसके पास पीने के पानी, आवास तथा कार्यालय की सुविधा होनी चाहिये।

(v) यह कूड़ा-करकट फैकने की जगह, डेयरी फार्म, मुर्गीखाना, बूढ़-खाना, फैक्टरी, पेट्रोल-पम्प आदि से कम से कम 500 मीटर की दूरी पर होना चाहिए।

(vi) यह आवासीय क्षेत्र से दूर होनी चाहिये तथा इसके पास-पास वृक्ष नहीं होने चाहिये, क्योंकि वृक्षों की जड़ से गोदाम की नींव को खतरा रहता है।

(vii) गोदाम में वायु संचरण की पूर्ण सुविधा होनी चाहिये।

(viii) गोदाम ऊँची जगह पर स्थित होना चाहिए तथा जल-निकास की व्यवस्था होनी चाहिए।

(ix) गोदाम के विस्तार के लिए पास में आवश्यक जमीन पाली रहनी चाहिए।

भारतीय मानक यू० डी० सी० 6331 तथा आवासीय परियोजना नियोजन समिति प्रतिवेदन में गोदाम बनाने के लिए आवश्यक निर्देश दिये गये हैं।

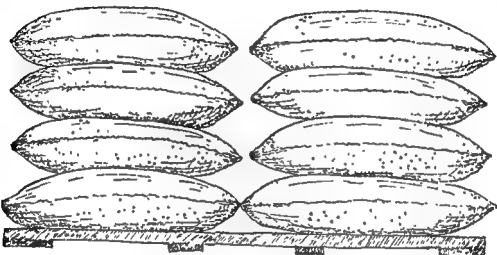
गोदाम में बोरी रखने की विधि

गोदाम में बोरियाँ रखने से पूर्व फर्श पर लकड़ी की एक पंक्ति बिछा दी जाती है जो करीब 10-12 से०मी० मोटी होती है। यदि लकड़ी उपलब्ध न हो तो पालीथीन की चादर की एक पतल प्रथवा चटाई की दो-तीन पतल बिछाकर बोरियों को रखा जा सकता है। ऐसा करने से बोरियों का सीधा सम्पर्क फर्श से नहीं रहता, जिसके कारण नमी व नाशी जीवों से सुरक्षा होती है तथा हवा का परिसंचरण भी सुचारु रूप से होता है। लकड़ी की पाटियों के ऊपर पालीथीन की चादर प्रथवा चटाई बिछाकर रखना और भी अच्छा होता है।

बोरियों को एक-दूसरे के ऊपर पतल के रूप में रखा जाता है। इसे चट्टा (Stacking) कहते हैं। चट्टा लगाने के लिए गोदाम की फर्श को बराबर नाप के आयताकार प्रथवा वर्गाकार भागों में बाँट लिया जाता है। विभाजन रेखाएँ सफेद प्रथवा काले रंग से बनाई जाती हैं, जिनकी चौड़ाई 5 से०मी० होती है। इस प्रकार बनाये गये भागों को एक ओर से रेखांकित कर दिया जाता है। इन भागों के प्रापस में, दीवार तथा खम्भों के बीच में लगभग 75 से०मी० चौड़ी जगह छोड़ दी जाती है। इससे आने-जाने में सुविधा रहती है तथा हवा का संचरण भी भली प्रकार होता है। इन प्रापसी दूरियों के अनाज गोदाम के अन्दर चट्टों के बीच में आने-जाने के लिए मुख्य रास्ते भी होने हैं, जिनकी चौड़ाई एक मीटर होती है।

चट्टे के धरातल की नाप 9×6 मीटर होनी चाहिए। इसकी ऊँचाई अपनी सुविधा के अनुसार रखी जा सकती है। लेकिन चट्टा तथा छन के बीच कम से कम 1 से $1\frac{1}{2}$ मीटर का खाती स्थान होना चाहिये। चट्टा निम्न प्रकार का होता है—

(i) साधारण चट्टा (Simple Stacking) (चित्र 24)—इस विधि में बोरियों को एक-दूसरे के ऊपर एक ही दिशा में रखा जाता है। इसकी कमी यह है कि इस

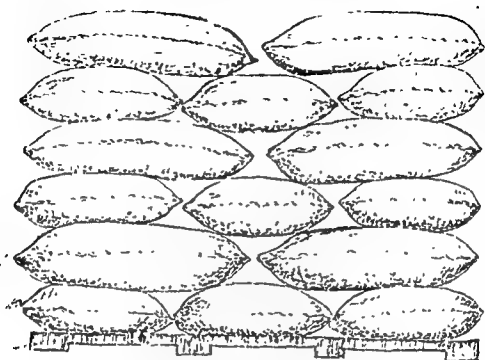


चित्र 24. साधारण चट्टा

प्रकार ऊँचा चट्टा नहीं बनाया जा सकता, क्योंकि बोरियों के गिरने का डर रहता है।

(ii) अनुप्रस्थ चट्टा (Cross Stacking) (चित्र 25)—इस विधि में बोरियों की एक कतार यदि लम्बाई में रखी जाती है तो दूसरी उसके ऊपर चौड़ाई में रखी जाती है। इस प्रकार नियमबद्ध रूप से लम्बाई और चौड़ाई में बोरियों की कतारें रखकर ऊँचा चट्टा बनाया जा सकता है। ऐसा चट्टा काफी मजबूत होता है तथा बोरियों के गिरने का डर नहीं रहता।

(iii) खण्ड-चट्टा (Block Stacking)—इस विधि में प्रत्येक कतार में बोरियों को लम्बाई तथा चौड़ाई की दिशा में एक-दूसरे के ऊपर रखा जाता है तथा ग्रास-पास के चट्टे की कतारों में यह नियम बदल दिया जाता है। यदि एक चट्टे की एक कतार में बोरियाँ लम्बाई में रखी गई हैं तो उसके पास के चट्टे में उस स्तर की कतार में बोरियाँ चौड़ाई में रखी जाती हैं। इस प्रकार बनाया गया चट्टा काफी मजबूत होता है तथा इसमें से बोरियाँ हटाने पर भी यह टूटता नहीं है एवं बोरियों की गणना भी आसानी से की जा सकती है। चट्टा बनाते समय अग्रांथित बातों का ध्यान रखना चाहिये—



चित्र 25 अनुप्रस्थ चट्टा

(i) चट्टे (Stack) की ऊँचाई इतनी होनी चाहिये कि उसके ऊपर जो वाली स्थान हो उससे हवा का संवहन समुचित रूप से हो सके तथा कार्यरत कर्मचारियों को उसके ऊपर से जाने-जाने में कोई असुविधा न हो। साधारणतः चट्टे की ऊँचाई एक से पाँच मीटर तक होती है।

(ii) बोरीयों का मुँह बाहर की ओर नहीं होना चाहिये।

2. विपुल धान्यतन संचयन (Bulk Storage)—विपुल धान्यतन संयोजन ढेर में अनाज संचयन की प्रथा अपने देश में बहुत पुरानी है। प्रायः अधिक समय तक संचित किये जाने वाले अनाज को ढेर में तथा कम समय तक संचित किये जाने वाले अनाज को बोरीयों में भरकर रखा जाता है। इस प्रकार संचयन की निम्नांकित प्रच्छाद्यों और बुरादियाँ हैं—

प्रच्छादियाँ

(i) अन्य साधनों से कीट प्रसून की सम्भावना कम रहती है।

(ii) कीट प्रसून होने पर प्रधूमन आसानी से और कम खर्च में किया जा सकता है।

(iii) वरसात के दिनों में बाह्य पर्यावरण की नमी का कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता।

- (iv) चूहों के आक्रमण की सम्भावना कम रहती है ।
- (v) संचयन के लिए अपेक्षाकृत कम स्थान की आवश्यकता होती है तथा भण्डार की पूरी क्षमता का उपयोग हो पाता है ।
- (vi) बोरियों पर होने वाले व्यय में बचत होती है ।
- (vii) रख-रखाव का खर्च कम लगता है ।
- (viii) लम्बी अवधि तक सुरक्षित भण्डारण संभव है ।
- (ix) यांत्रिक क्रियाएँ आसानी से संभव हैं ।

धुराईयाँ

- (i) एक बार घसन होने पर पूरे अनाज में फैल जाता है तथा क्षति अधिक होती है ।
- (ii) अनाज में नमी अधिक होने पर पूरे अनाज में अधिक हानि होने का डर रहता है ।
- (iii) चावल, आटा, मैदा, सूजी आदि को ढेर में अधिक समय तक संचित नहीं किया जा सकता ।

विपुल आयतन संचयन की प्रमुख विधियाँ

(घ) ग्रामीण (indigenous) विपुल आयतन संचयन—प्रपने देश के ग्रामीण क्षेत्रों में पहले से ही निम्न प्रकार के संचयन पानों में अनाज संचयन होता था, इनमें से कुछ को भारतीय मानक का स्तर भी दे दिया गया है । ये रचनाएँ मुख्य रूप से दो भागों में बाँटी जा सकती हैं ।

(1) भूमिगत तथा (2) भूमोपरि

1. भूमिगत रचनाएँ—इस प्रकार की रचनाओं के विभिन्न राज्यों में अलग-अलग नाम होते हैं, पर मूल रूप से सब एक जैसी ही होती हैं । भूमिगत रचनाएँ जहाँ स्थानों पर बनाई जा सकती हैं जहाँ भूमिगत पानी का स्तर बरसात के दिनों में भी काफी नीचे रहता ही ।

(i) खत्ती—यह नाम उत्तर प्रदेश तथा पंजाब में प्रचलित है, यह एक प्रकार का भूमिगत कोठला है जिसका घेर पेंदे की ओर अधिक तथा ऊपर की ओर कम (लगभग 0.75 मीटर) होता है । इसमें ऊपर एक छेद होता है जिससे अनाज भरा जाता है, इसकी गहराई लगभग 5 मीटर होती है । अनाज भरने से पहले इसके पेंदे में तथा दीवार के अन्दर की ओर गेहूँ अथवा धान के दंठन की एक पतल जमा दी जाती है जिससे बाह्य पर्यावरण की नमी अन्दर नहीं आ पाती ।

(ii) बाँडा—इसका घेर नीचे से ऊपर तक समान होता है, इसकी गहराई लगभग 4.75 मीटर होती है पर इसका घेर/व्यास प्रायः गहराई से अधिक होता है । ऐसी रचनाएँ मध्यप्रदेश, मध्यप्रदेश तथा महाराष्ट्र के कुछ भागों में प्रचलित हैं ।

(iii) पेव—तामिऴनाडू, कर्नाटक तथा महाराष्ट्र के कुछ भागों जैसे शोनापुर, पुना, सतारा, अहमदनगर आदि क्षेत्रों में खेती जैसी भूमिगत रचनाओं को पेव कहते हैं। अधिक मात्रा में अनाज संचयन के लिए इन्हें उपयोग में लिया जाता है। इनकी भण्डारण क्षमता 200 से 450 क्विंटल होती है। अनाज भरने के बाद इनका मुँह गीली मिट्टी से बन्द कर दिया जाता है।

(iv) तालघर—भूमिगत रचना का यह नाम आंध्रप्रदेश, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, तथा गुजरात के कुछ भागों में प्रचलित है। इसमें एक ढक्कन जैसा कपाट होता है जिससे अनाज भरने तथा निकालने का काम लिया जाता है।

(v) लाई—यह नाम राजस्थान के कुछ भागों में प्रचलित है, यह एक कूप के आकार की होती है जिसकी गहराई 5.5 से 6.0 मीटर होती है। इसकी दीवार को कंकरीट तथा पत्थर से बनाकर सीमेन्ट से प्लास्टर कर दिया जाता है। इसका घेर नीचे की ओर 3.65 मीटर तथा ऊपर 0.6 से 1.0 मीटर होता है। लगभग तीन-चौथाई ऊँचाई तक इस रचना का घेर समान होता है तथा उसके बाद धीरे-धीरे पतली हो जाती है। इसकी दीवार में अन्दर की ओर घुमावदार रूप में, पत्थर के टुकड़े लगे होते हैं जो अन्दर जाने के लिए सीढ़ियों का काम करते हैं। इसमें अनाज भरकर इसके मुँह पर गेहूँ के डठल बिछा दिए जाते हैं तथा उनके ऊपर पत्थर के टुकड़े जमाकर मुँह को गीली मिट्टी से बन्द कर दिया जाता है।

भूमिगत रचनाओं की कमियाँ

(i) इनमें बाहर से नमी के समावेश का बहुत डर रहता है।

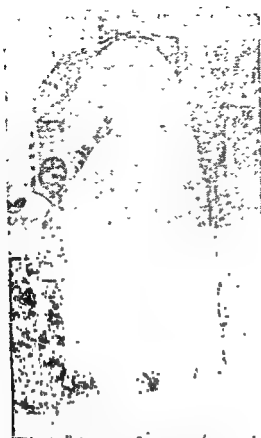
(ii) बरसात के दिनों में जूही के बिलों द्वारा इनके अन्दर पानी जाने का डर रहता है।

(iii) इनमें अनाज आसानी से भरा तथा निकाला नहीं जा सकता है।

भूमिगत रचनाओं में अनाज संचयन की प्रथा अब बहुत कम रह गयी है शयथा समाप्त ही हो गयी है।

2. भूमिपरि रचनाएँ

(i) कच्चा कुठला (चित्र 26)—यह गोत, वर्गाकार अथवा घायताकार होता है; इसे मिट्टी, गोबर, भूसा, सूखी घास आदि मिलाकर बनाया जाता है। सबसे पहले कुठले का पैदा बना लिया जाता है। उसके बाद थोड़ा-थोड़ा करके इसकी दीवारों का निर्माण किया जाता है। दीवार की मोटाई 2.4 से 4.00 सेंटीमीटर होती है। इसके ऊपर एक मुँह होता है जिसे अनाज भरने के बाद बन्द कर दिया जाता है। अनाज निकालने के लिए पैदे के पास दीवार में लगभग 5 से मी. व्यास का एक छेद होता है, इसकी ऊँचाई 1 से 4.5 मीटर तथा भण्डारण क्षमता 10 से 80 क्विंटल तक होती है। यह पाएदार अथवा बिना पाएदार दोनों प्रकार का होता है। ऐसी रचनाएँ उत्तर प्रदेश, मध्यप्रदेश, पंजाब, बिहार आदि प्रान्तों में प्रचलित हैं। राजस्थान में इसे बुखारी अथवा पिडारा कहते हैं।



चित्र—26. कच्चा कुठला

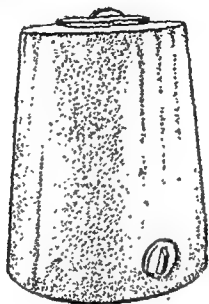
(ii) पक्का कुठला (चित्र 27 क, ख)—यह एक पक्के कमरे के समान होता है जिसे अपनी आवश्यकता के अनुसार कई भागों में बाँट लिया जाता है। कच्चे कुठले की ही भाँति इसमें भी अनाज भरने के लिए ऊपर से तथा निकालने के लिए नीचे से व्यवस्था होती है। इसकी भण्डारण क्षमता 10 से 200 बिबटल तक होती है।

अनाज निकालने के बाद प्रायः कुठलो की सफाई ठीक तरह से नहीं हो पाती भ्रत. यदि पूर्व संचित अनाज कीट ग्रसित है तो भविष्य में संचित किए जाने वाले अनाज में भी कीट ग्रसन की सम्भावना रहती है।

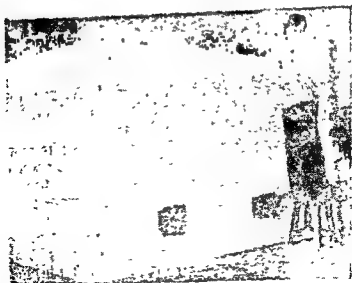
(iii) कंडा—यह वास की बनी हुई छोटी, गोल अथवा चौकोर रचना होती है। इसे मिट्टी से लेप दिया जाता है ताकि कोई छिद्र मुला न रह जाय। इसके ऊपर बाँम का ही बना ढक्कन होता है। इसकी भण्डारण क्षमता 0.5 से 10.0 बिबटल तक होनी है, इसका उपयोग पर्वतीय क्षेत्रों में छोटे किसानों द्वारा अधिक किया जाता है।

(iv) मुरई—मुरई बनाने के लिए पहले एक मिट्टी का गोल आधार बनाते हैं। उसके ऊपर धान की पयाल रख देते हैं, अथ पयाल की ही रस्सी की गोलाकार रचना ऊपर तक बनाते हैं। रस्सी बहुत घनी और पास-पास होती है इसके ऊपर

घास फूस की ढलवाँ छत बनाई जाती है। इस प्रकार की रचनाओं का उपयोग बिहार तथा दक्षिण भारत में घान के भण्डारण के लिए अधिक किया जाता है। इसकी भण्डारण क्षमता 10 से 30 बिबटल होती है।

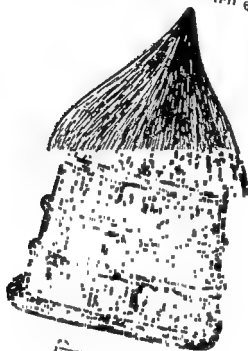


चित्र 27 क पक्का कुठला



चित्र-27 घ पक्का कुठला

(v) पूरा (चित्र 28)—इसका निर्माण मक्का, ज्वार, बाजरा, अरहर के डंठल तथा धान की पयाल का मदद से किया जाता है, यह आकार में मुरई जैसा



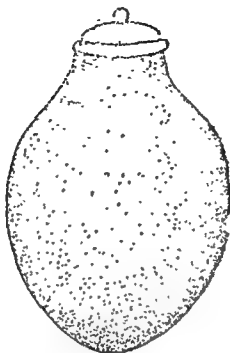
चित्र 28 पूरा

ही होती है। उत्तरी भारत में इसे पूरा कहा जाता है। इसका उपयोग धान रखने के लिए अधिक किया जाता है, इसकी भण्डारण क्षमता 1.5 से 250 क्विंटल तक होती है।

(vi) टिन का ड्रम—घरों में अनाज के भण्डारण के लिए टिन के बने ड्रमों का उपयोग किया जाता है। इसके ऊपर टिन का ही ढक्कन लगा दिया जाता है।

(vii) मटेका (चित्र 29 क, ख)—घोड़ी मात्रा में घरेलू उपयोग के लिए अनाज बिगोपकर चावल, दलहन, तिलहन आदि रखने के लिए मिट्टी के बने हुए मटेको का उपयोग किया जाता है। इसके मुँह को मिट्टी के बने ढक्कन से गीली मिट्टी लगाकर बन्द कर दिया जाता है।

विपुल प्रायतन संचयन के लिए उन्नत किस्म की वैज्ञानिक रचनाएँ—भण्डारण के लिए उपयोग में लाई जाने वाली ग्रामीण, सर्वज्ञानिक रचनाओं में अनाज की क्षति अधिक होती है। अतः उन्नत किस्म की वैज्ञानिक रचनाओं का विकास हुआ है, जिनमें अनाज को अधिक समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है इसके प्रस्ताव इसमें अनाज रखने, निकालने तथा प्रथमन आदि की भी सुविधा होती है। ये रचनाएँ प्रसारित हैं—

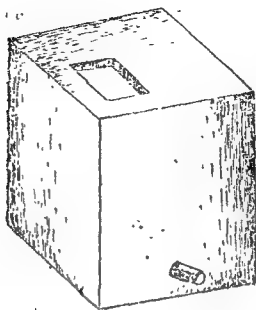


चित्र 29 क मटका



चित्र—29. ख मक्कन के लिए प्रयुक्त मटके

(1). पूसा कोठी (चित्र—30) यह मिट्टी की कच्ची ईंटों से बनी चौकोर रचना होती है। दो ईंटों के बीच पालीथीन की एक पतली शीट डाल दी जाती है तथा



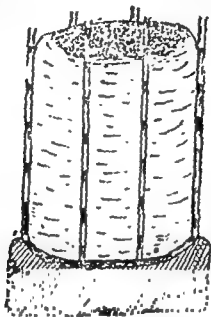
चित्र 30. पूसा कोठी

नीचे करीब 45 सेमी. की ऊँचाई तक पक्की ईंटें सगाई जाती हैं। कच्ची ईंटों की बनी होने के कारण इसमें बाह्य ताप का कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता तथा बीच में पालीथीन की पर्त होने के कारण बाहरी नमी का भी प्रवेश अन्दर नहीं हो पाता। नीचे पक्की ईंटें लगी होने के कारण चूहों से भी सुरक्षा रहती है। इसमें घनाज भरने के लिए ऊपर तथा निकालने के लिए नीचे एक-एक छेद होते हैं। इसकी भण्डारण क्षमता 5 से 40 बिबटल तक होती है, इसका विकास भारतीय कृषि अनुसंधान संस्था के वैज्ञानिक डॉ० प्रधान तथा डॉ० मुकर्जी ने सन् 1968 में किया।

(ii) हापुड़ बेका (चित्र—31) — घातु का एक गोल नाद इसका आधार होता है जिसके अन्दर कुछ-कुछ दूरी पर पूरी परिधि में करीब 5 से. मी. मोटाई के घाट बाँग के टुकड़े लगे होते हैं। इन डंडों में ऊपर की घोर हक सगे रहते हैं, जिनके सहारे खड़ खड़ा कपड़ा नाद में लटका दिया जाता है। इसमें घनाज भरकर कपड़े का मुँह ऊपर से बन्द कर दिया जाता है। घनाज निकालने के लिए घातु के नाद में एक छेद होता है।

नाद के नीचे लकड़ी के टुकड़े सगाकर जमीन से लगभग 7-8 से० मी० ऊँचा कर दिया जाता है। पेंदा जमीन से ऊपर तथा घातु का बना होने के कारण दूग पर जमीन की नमी का प्रभाव नहीं पड़ता तथा चूहों से भी सुरक्षा रहती है। रमद

पड़ा कपड़ा होने के कारण बाह्य जंतुओं के आक्रमण तथा नमी से भी सुरक्षा रहती है। यह रचना गण्डिवमी उत्तरप्रदेश में कितानो द्वारा उपयोग में लिये जाने वाले सामान्य धेरे का ही उन्नत रूप है। इसका विकास अनाज संचयन अनुसंधान तथा

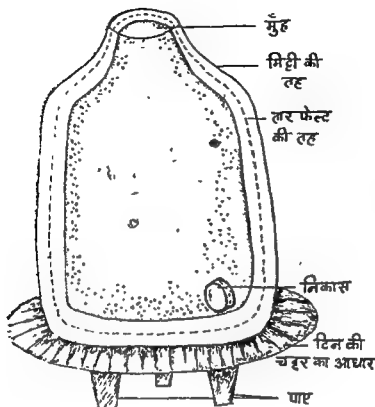


चित्र 31. हापुठ धेका.

ट्रेनिंग केन्द्र हापुड़ द्वारा किया गया है। इसकी भण्डारण क्षमता 10 से 20 क्विंटल तक होती है।

(111) पंतनगर कुठला (चित्र—32)—यह रचना पूर्वी उत्तरप्रदेश में प्रयुक्त कच्चे कुठले का ही संशोधित रूप है। इसका आधार गोल, मिट्टी का बना होता है, जिसे दिन की एक प्लेट पर रखा जाता है तथा उसके ऊपर तारफेल्ड की एक पर्त चढ़ाकर पुनः मिट्टी की एक पर्त चढ़ा दी जाती है। इसी आधार पर मिट्टी की एक गोलाकार दीवार बनाई जाती है, जिसकी दो पर्तों के बीच में तारफेल्ड की एक पर्त होती है। ऊपर की ओर अनाज भरने के लिए लगभग 30 से० मी० व्यास का छेद होता है तथा नीचे अनाज निकालने के लिए एक छोटा ढक्कन दार छेद होता है। इस रचना को लकड़ी के पायों पर रखा जाता है ताकि यह जमीन के सीधे सम्पर्क में न रहे।

इसकी भण्डारण क्षमता 6 से 50 क्विंटल होती है। वायुरोधी होने के कारण इसके अन्दर बाहर की नमी का प्रभाव नहीं पड़ता। इसके अलावा तारफेल्ड की प्लेट ऐसी सामग्री की होती है जिसकी ऊष्मा चालकता बहुत कम होती है अतः ताप का कोई प्रभाव नहीं पड़ता।



चित्र 32. पंजाब कुठला

(iv) पंजाब कूदि विश्वविद्यालय कोठी (चित्र 33)—यह ग्रामीणों द्वारा उपयुक्त टिन के ड्रम का संशोधित रूप है। यह जस्तेशर धातु की बनी हुई गोलाकार रचना होती है। इसके ऊपर भनाज भरने के लिए तथा नीचे भनाज निकालने के लिए छेद होते हैं जो कार्कयुक्त ढक्कन से बन्द किए जा सकते हैं। इसकी भण्डारण क्षमता 7.5 से 15.00 किलो तक होती है। इसकी देखभाल आसानी से की जा सकती है तथा सुविधापूर्वक इसे एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाया जा सकता है। घरों में भनाज भण्डारण के लिए यह काफी उपयुक्त है।

विभिन्न प्रकार की धातु एवं पत्थर की बनी कोठियाँ सिद्धान्ततः एक जैसी ही हैं, लेकिन भ्रमण-भ्रमण राज्यों, क्षमता एवं कुछ अन्य छोटे-मोटे परिवर्तनों के कारण विभिन्न नाम दिए गए हैं। उदाहरण के लिए उदयपुर विश्वविद्यालय द्वारा विकसित कोलनार के ड्रम से बनी उदयपुर कोठी, चित्तौड़ के पत्थरों से बनी हुई चित्तौड़ कोठी तथा हापुड़ द्वारा विकसित एवं भारत सरकार तथा विभिन्न राज्य सरकारों द्वारा संस्तुत एवं प्रामोदित घरेलू धातु की कोठी (Indoor Domestic metal bin)।



चित्र 33. पंजाब कृषि विश्वविद्यालय कोठी

विपुल आयतन संचयन के लिए दीर्घाकार वैज्ञानिक रचनाएँ

(1) साइलो—बहुत बड़े पैमाने पर तथा लम्बी अवधि तक अनाज भण्डारण के लिए साइलो का उपयोग किया जाता है। भारत में विशेषकर सरकारी प्राधिकरणों द्वारा साइलो का उपयोग किया जाता है, ऐसी रचनाएँ हाफुड़, नई-दिल्ली, कलकत्ता आदि स्थानों पर हैं।

ये आर. सी. सी. तथा इस्पात की चट्ट की बनी बेलनाकार, 25 मीटर ऊँची तथा 7 मीटर व्यास की रचनाएँ होती हैं, इनके ऊपर लगभग 9 मीटर व्यास तथा 52 मीटर-ऊँचाई का शीर्ष गृह (Lead House) होता है। इसी के अन्दर अनाज भरने, निकालने आदि का काम करने वाली मशीनें सजी रहती हैं। इसकी भण्डारण क्षमता 1000 टन होती है तथा इसमें लगभग 5 वर्ष तक अनाज सुरक्षित रखा जा सकता है। ये हवारोधी होती हैं तथा मशीनों की सहायता से इनमें सरलतापूर्वक घूमन किया जा सकता है।

(2) एलिवेटर—बड़े-बड़े धान्य कोष्ठों को, जिनमें अनाज रखने, सुलाने, साफ करने, तोलने आदि की व्यवस्था होती है, एलिवेटर कहते हैं। भारतवर्ष में ग्रामीण अधिकार की सहायता से हाफुड़ में निर्मित एलिवेटर का उद्घाटन 21 मार्च, 1959 को हुआ। इसमें मशीनरी का खर्च लगभग 9 लाख, निर्माण खर्च लगभग 8.3 लाख जिसमें नींव-निर्माण खर्च 3.8 लाख रुपये है, इसकी भण्डारण क्षमता चार लाख टन है। इसमें 20 साइलो हैं जिनकी ऊँचाई लगभग 23 मीटर तथा व्यास 13 मीटर है, प्रत्येक साइलो की भण्डारण क्षमता 508 टन है। इनके ऊपर शीर्ष गृह है जिसमें अनाज सुलाने, टंडा करने, घूमन मुक्त करने तथा तोलने आदि की व्यवस्था है। एक निम्नत्रक तथा दो मापरेटरों की सहायता से दैनिक एलिवेटर में 100 टन अनाज प्रति

घण्टा की दर से सुखाकर भरा जा सकता है। इसमें 5 वर्ष तक अनाज सुरक्षित रखा जा सकता है। इसकी भण्डारण क्षमता 10,160 टन है।

साइलो के एक ओर रेलवे लाइन के समानान्तर 22 रेल हाँपर हैं तथा दूसरी ओर दो ट्रक डेम्प है। इनके धलावा एक 7 मीटर गहरा एलिवेटर पिट है जिसमें अनाज रेल हाँपर तथा ट्रक डेम्प से वाहक बेल्ट (Conveyer belt) द्वारा भाँकर एकत्रित होता है। यहाँ से एलिवेटरों द्वारा लगभग 45 मीटर की ऊँचाई तक अनाज उठाया जाता है तथा वहाँ तोला जाकर साफ करने की मशीन तक जाता है। इसके बाद स्वचालित तौल प्रणाली से होकर अपने आप निश्चित मात्रा में तौला जाकर विभिन्न साइलो में भर दिया जाता है।

शीर्ष गृह के पास एक शोषक ताल (Drier tank) है जिसके द्वारा 10 टन अनाज प्रति घण्टे की दर से सुखाया जाता है। साइलो में विद्युत ताप मापी (Electric temperature indicator) लगे रहते हैं जिनसे उनके अन्दर के ताप का पता लगा करता है। यदि अनाज का ताप बढ़ जाता है तो उसमें हवा का संचारण करके ठंढा किया जाता है।

अनाज निकालने के लिए साइलो के नीचे पेन्डे की ओर लगे वाहक पट्टे (Conveyer belt) से अनाज को एलिवेटर पिट तक पहुँचाया जाता है, जहाँ से स्वतः चोरियों में भरा जाकर प्रत्यक्ष ढेर के रूप में बाहर चला जाता है।

एलिवेटर के धलावा हापुड़ में कंकरीट तथा सीमेंट के बने गोदाम हैं जिनकी भण्डारण क्षमता 10,500 टन है।



संचित अनाज के नाशक जीवों का नियन्त्रण

संचित अनाज को सुरक्षित रखने की विधियों को मुख्यतया दो भागों में विभाजित किया जा सकता है—

(क) निरोधोपचार (Prophylactic measures) तथा

(ख) प्रत्युपायोपचार (Remedial measures)

(क) निरोधोपचार

इसके अन्तर्गत वे विधियाँ आती हैं जिसका उपयोग कीट अनाज के पूर्व किया जाता है ताकि कीट अनाज न हो सके।

(i) अनाज का सुखाना—संचयन के पूर्व अनाज को भली-भाँति सुखा लेना चाहिए क्योंकि अनाज में नमी की मात्रा 10 प्रतिशत अथवा इससे कम होने पर कीट-अनाज नहीं होता है।

(ii) अनाज को बहुत अंधेरी तथा नम जगह में नहीं रखना चाहिए, ऐसे स्थानों पर कीट-अनाज अधिक होता है। संचयन के स्थान पर हवा तथा प्रकाश पहुँचना चाहिए। यदि कोठी में अनाज रखना हो तो वह वायुरोधी होनी चाहिए।

(iii) अनाज की पुरानी बोरियों को उबलते हुए पानी में कुछ समय के लिए डालकर धूप में सुखा लेना चाहिए अथवा उन्हें तेज धूप में सुखाना चाहिए ताकि उसमें विद्यमान कीट व अण्डे आदि मर जाएँ।

(iv) बोरियों में भरकर रखा जाने वाला अनाज सीधे जमीन के सम्पर्क में नहीं आना चाहिए। अनाज तथा फर्श के बीच में लकड़ी के पट्टे अथवा पॉलीथीन की चद्दर लगा कर डनेज (Dunnage) कर देना चाहिए।

(v) बोरियों अथवा ढेर के रूप में रखे हुए अनाज को भण्डार की पूरी क्षमता तक नहीं भरना चाहिए ताकि समुचित रूप से वायु संचरण हो सके। बोरियों की चट्टा/बप्पी के रूप में रखना चाहिए तथा चट्टों के बीच में खुले रास्ते होने चाहिए जिससे हवा तथा काम करने वाले व्यक्तियों के आवागमन में सुविधा हो।

(vi) अनाज संचयन से पूर्व भण्डार को भली प्रकार साफ कर लेना चाहिए। भण्डार तथा कोठियों का प्रधूमन भी अग्रगण्य रहता है। प्रधूमन के लिए धूमकों का उपयोग करना चाहिए जिनसे कीड़ों के अण्डे भी मर जाएँ।

(ख) प्रत्युपायोपचार

इसके अन्तर्गत वे विधियाँ आती हैं जिनका उपयोग कीट-प्रसन हो जाने के बाद किया जाता है। इनके उपयोग से कीटों की संख्या कम हो जाती है जो उनके मरने अथवा अन्य तरीकों से भी हो सकती है।

1. यान्त्रिक नियंत्रण (Mechanical measures)

(घ) अनाज को हिलाना-डुलाना—इस विधि में अनाज को कम से कम 0.25 से 1.00 मीटर की ऊँच ई से गिराना चाहिए। इससे अनाज में विद्यमान कीट मर जाते हैं तथा उनकी विकासशील अवस्थाएँ हिलडुल जाने के कारण विकसित नहीं हो पाती हैं। यदि अनाज के अन्दर गर्म-स्थल (Hot spots) बन गए हों तो वे भी हिलडुल कर नष्ट हो जाते हैं। ऐसा पाया गया है कि अनाज को 1 मीटर की ऊँचाई से गिराने पर लगभग 66 प्रतिशत प्रसन कम हो जाता है। लेकिन यदि अनाज को ऊँचाई से नहीं गिराया जाय तो कीट नहीं मरते। इसके विपरीत यह भी सम्भव है कि कीट-प्रसन और अधिक बढ़ जाय क्योंकि इस क्रिया के दौरान स्वस्थ तथा प्रसित दानें मिल जाते हैं।

यह क्रिया श्रम की दृष्टि से काफी मँहगी भी पड़ती है इसलिए विपुल प्रायतन संघर्ष अथवा अधिक मात्रा में संचित अनाज के लिए उपयुक्त नहीं रहती। यही कारण है कि आमतौर पर इस विधि का उपयोग नहीं किया जाता।

(ब) पैकिंग—साधारणतः अनाज को बोरियो में भरकर रखा जाता है; लेकिन बोरी में भरकर रखे अनाज का धूमन आसानी से नहीं हो पाता, इसके प्रतिरिक्त इसमें बाहर से कीट-प्रसन आसानी से हो सकता है। बोरियो में बाहर से कीटों के प्रवेश को रोकने के लिए बोरियो को बनाते समय ही उनमें कीट नाशी मिलाने की व्यवस्था की जा सकती। बोरियो को कीटनाशी के घोल में डुबा कर भी यह व्यवस्था हो सकती है। ऐसा करने पर बाहर से तो कीट-प्रसन नहीं होता लेकिन अनाज में पहले से विद्यमान कीटों पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता। बोरियो में पालीथीन का अस्तर लगाकर भी अनाज रखने का प्रयास किया गया है लेकिन उसके अन्दर भी कैलेन्डा, ओरोइजी तथा राइजोपर्वा डोमीनिका आदि कीटों का प्रवेश हो जाता है। इस प्रकार के पैलों की विशेषता यह है कि उनमें रखे अनाज का धूमन किया जा सकता है।

पैकिंग साधनों का उपयोग विशेष रूप से सूखे भेरे, मसाले आदि रखने के लिए किया जाता है। काजू को वायुरहित डिब्बे में भरकर रखने पर उसमें कीट प्रसन नहीं होता है।

(2) भौतिक नियंत्रण (Physical measures)

(i) निष्क्रिय पदार्थों का उपयोग—अनाज में कीट नियंत्रण के लिए निष्क्रिय पदार्थ जैसे राख, रेत, नीम की पत्ती तथा तेल आदि को अनाज के साथ मिलाकर

रखने की प्रथा बहुत प्राचीन है तथा केवल भारत में ही नहीं बल्कि विदेशों में भी प्रचलित है।

कई वैज्ञानिकों ने निष्क्रिय पदार्थों जैसे सिनिका, कोयले की राख, कड़े, की उल, फेल्सपार, भेंभेमाइट, डोबोमाइट आदि के कीट-नाशी गुणों पर कार्य किया है, उन्होंने पाया कि इन निष्क्रिय पदार्थों के कण कीटों के शरीर के घावरण (स्पूटिकल) के घग्घर विद्यमान सूक्ष्म छिद्रों में प्रवेश कर जाते हैं जिससे वे बन्द हो जाते हैं और अन्ततः कीट की मृत्यु हो जाती है।

विगन्मचर्थ (1947) ने देखा कि निष्क्रिय चूर्णों के उपयोग से कीटों के शरीर के ऊपर विद्यमान मोम की पर्त नष्ट हो जाती है जिसके कारण उनकी जल अवरोधी क्षमता समाप्त हो जाती है और वे मर जाते हैं। चूर्णों की प्रभावकता उसके कणों की नाप, कठोरता, आकार तथा वातावरण की नमी पर निर्भर करती है। मजूमदार आदि (1959) ने चारकोल तथा चिकनी मिट्टी (क्ले) के कीट-नाशी गुणों के बारे में जानकारी प्राप्त की और यह पाया कि यदि बुरादे घणवा रेत की $3/4$ "-1" मोटी मनहूँ कैलिसोमूक्त काइनेसिस द्वारा प्रसित अनाज के ऊपर तथा दो जाय तो इसके वयस्क बाहर नहीं आ पाते।

तरे तथा अग्रवाल (1972) तथा कावड़िया आदि (1978) ने अपने प्रयोगों में पाया कि गोबर की राख, फाँस तथा एल्ग्यूमीनियम सिलिकेट को 1.5 प्रतिशत की दर से अनाज में मिलाने पर कीट-असन कम होता है। इसके अलावा निम्न निष्क्रिय पदार्थ भी अनाज में भार के आधार पर दिए गए अनुपात में कीट-असन रोकने के लिए मिलाए जाते हैं। लकड़ी की राख (1:4), लाइम (बूना) (1:2), टाक (1:60) तथा जिप्सम (1:65)।

यद्यपि ग्रामीण स्तर पर किसानों द्वारा इन पदार्थों का उपयोग किया जाता है लेकिन व्यावसायिक स्तर पर इनका उपयोग प्रचलित नहीं हो पाया है। इसका मुख्य कारण इनकी मिलाने के बाद अनाज को साफ करने की समस्या है। इसके अतिरिक्त भारत सरकार द्वारा फो. एफ. ए. (Prevention of Food Adulteration Act) के अन्तर्गत खाद्यान्न में किसी भी प्रकार के बाह्य पदार्थ की मिलावट का निषेध है।

(ii) ताप का उपयोग—संचित अनाज तथा अन्य सामग्रियों के कीट एक निश्चित ताप से अधिक या कम होने पर मर जाते हैं। कपास की लाल सूड़ी का नियन्त्रण संचित कपास में ताप को बढ़ाकर किया जाता है। ताप का समान रूप से बढ़ना आवश्यक है अन्यथा नमी का स्थानान्तरण हो जाता है जिससे अनाज के नष्ट होने का डर रहता है। शीत घरों (Cold storage) में करीब -20°C ताप पर आलू का संवयन करने में आलू के पतले नीरिमोसोमा ओवरकूलेला का आक्रमण नहीं होता है।

ऐसा पाया गया है कि अधिकांश कीट 35°C ताप पर जीवित नहीं रह पाते लेकिन खपरा (ट्रोगोडर्मा) तथा राइजोपर्षा इस ताप पर भी जीवित रह सकते हैं। इसी प्रकार 40°C से अधिक ताप होने पर अधिकतर कीटों की तुरन्त मृत्यु हो जाती है, लेकिन ट्रोगोडर्मा माल्ट के अन्दर 56°C तथा बरूथी तम्बाकू के अन्दर 55°C पर जीवित रह सकते हैं। ऐसा भी पाया गया है कि 21°C ताप पर कीट जीवित नहीं रह पाते हैं। ताप के प्रभाव के सम्बन्ध में अध्ययन में यह पाया गया है कि ट्राइबोलियम कायपूजम के अण्डों को यदि 5°C तथा 10°C ताप पर 15 दिन के लिए रख दिया जाय और पुनः उन्हें 28°C ताप पर रखा जाए तो वे अण्डे फूट नहीं पाते। उच्च ताप के प्रभाव के बारे में यूसुफ (1974) ने पाया कि यदि कैलिसोब्रूकस एनेलिस के अण्डों से प्रसित मूँग के दानों को 100°C ताप पर 10 मिनट के लिए रख दिया जाय तो अण्डे मर जाते हैं पर दानों में अंकुरण पर कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़ता है।

ताप के प्रभाव के लिए विकसित यंत्र सोलर हीट ट्रीटमेन्ट मशीन (Solar heat treatment machine) द्वारा ताप बढ़ाकर मक्के के कीटों के नियंत्रण के लिए सफल प्रयोग उदयपुर विश्वविद्यालय द्वारा किये गये हैं।

अनाज को एक निश्चित मात्रा की नमी तक सुखा कर रखने से भी कीटों का प्रकोप नहीं होता है। इसके प्रतिरिक्त कीट असह्य होने पर भी अनाज को घुँप में सुखाने की प्रथा बहुत प्रचलित है, इससे प्रौढ कीटों के अलावा उनकी विकासशील अवस्थाएँ भी नष्ट हो जाती हैं। एलीक्ट्रो-मे-तो मायिक रूप से अनाज को सुखाने की सुविधा उपलब्ध होती है।

(iii) अपकेन्द्रीय बल का उपयोग (Use of centrifugal force)—कीट प्रसित सामग्री को 2000 से 3000 घूर्णन प्रति मिनट (ग्रार. पी. एम.) की गति से घुमाने पर प्रायः कीट मर जाते हैं। बड़ी-बड़ी घाटा मिलों में इस प्रकार के यंत्र लगे रहते हैं जिन्हें एन्टोलेटर (Entolater) कहते हैं। ये घाटे की अधिक रफ्तार पर घुमाने के काम आते हैं। पिछी हुई सामग्री के लिए तो इस प्रकार कीट नियंत्रण प्रचलित है लेकिन साधुत अनाज हेतु अभी यह तकनीक प्रचलित नहीं है।

(iv) कीटों को भौतिक रूप से अलग करना (Physical separation of insects)—अनाज की भंडियों में कीट प्रसित अनाज को छानने की क्रिया बहुत प्रचलित है। इससे दानों के बाहर विद्यमान कीट अलग हो जाते हैं लेकिन दानों के अन्दर के कीटों पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। पर उपभोक्ता इसमें गनुष्ट रहता है क्योंकि उसे अनाज में प्रत्यक्ष रूप से कीट चलते-फिरते दिखाई नहीं देते हैं। हासकि कुछ वैज्ञानिकों की ऐसी मान्यता भी है कि इस प्रकार कीटों से अलग किए गए अनाज में प्रचलन रूप से विद्यमान कीटों की संख्या में वृद्धि अधिक तीव्र गति से होती है।

(v) वायु प्रवाह (Aeration method)—संचयन के दौरान भण्डारों में वायु प्रवाह, ताप तथा नमी को कम करने के लिए किया जाता है। इससे कीटों की वृद्धि रुक जाती है। नुवेरो (1975) ने बताया कि यदि गर्मी के दिनों में संचित गेहूँ में ठंडी वायु (Refrigerated air) का प्रवाह किया जाय तो ताप को $30-32^{\circ}\text{C}$ से $16-19^{\circ}\text{C}$ तक कम किया जा सकता है। इससे कीटों का विकास रुक जाता है।

(vi) ध्वनि का उपयोग—वैज्ञानिक प्रयोगों द्वारा यह सिद्ध हो चुका है कि ध्वनि के प्रभाव से कीटों का व्यवहार बदल जा सकता है। ध्वनि का प्रभाव कीटों की घण्टे देने की क्षमता, उनके विकास तथा जीवन-काल पर पड़ता है। मुर्तन (1975) ने पाया कि पराध्वनि (Ultrasound) से ट्राइबोलियम कांप्यूजम का विकास रुक जाता है। अभी व्यावसायिक स्तर पर ध्वनि का उपयोग संभव नहीं हो पाया है।

(vii) विकिरण द्वारा (Irradiation)—गेहूँ पर किए गए विकिरण के प्रभावों से ज्ञात हुआ है कि 50,000 से 75,000 रेड शक्ति की गामा किरणों द्वारा कीट प्रमित गेहूँ के सम्पूर्ण कीटों को नष्ट किया जा सकता है। इस प्रकार उपचारित गेहूँ को कीट अवरोधी कोठियों में एक वर्ष तक सुरक्षित रखा गया है। विकिरित गेहूँ को कई पीढ़ियों तक खाने पर भी शरीर पर कोई दुष्प्रभाव नहीं पाया गया। इसके अलावा विकिरण का गेहूँ के प्राकृतिक गुण पर कोई बुरा प्रभाव नहीं पाया गया।

यदि घूमक से उपचारित गेहूँ को कीट अवरोधी कोठियों में संचित किया जाय तो उसमें पुनः प्रजनन की सम्भावना रहती है; लेकिन विकिरण द्वारा उपचारित गेहूँ में कीटों के बचे रहने तथा पुनः प्रजनन की सम्भावना नहीं रहती है।

(3) जैविक नियंत्रण

संचित अनाज के नाशी कीटों का जैविक नियंत्रण अपेक्षाकृत कठिन है। कारण यह है कि नाशी कीटों के मरने के बाद उनके परजीवी तथा परभक्षी जन्तु भी मर जाते हैं। सूक्ष्म-जीवी जन्तुओं की उपयोगिता पर अनुसंधान से ज्ञात हुआ है कि बैसिलस थुरिंगिएन्सिस नामक बैक्टीरिया संचयन के दौरान शीघ्र नष्ट नहीं होता है अतः यह नियंत्रण के लिए उपयोगी सिद्ध हो सकता है।

संचित अनाज के नाशी कीटों के जैविक नियंत्रण सम्बन्धी अनुसंधानों के बाद निष्कर्ष यही निकलना है कि संचयन के दौरान जैविक कारकों की अपेक्षा रासायनिक पदार्थ अधिक उपयोगी तथा लाभप्रद होते हैं।

(4) वैधानिक नियंत्रण

आरम्भ में नाशक जीवों के प्रवेश पर कोई अन्तर्राष्ट्रीय व्यवस्था अन्तर्देशीय प्रतिबन्ध नहीं होने के कारण कई नाशक कीट अन्य देशों से भारतवर्ष में आयात तथा कई यहाँ से दूसरे देशों में निर्यात हो गए। इस दिशा में पहला कानून सन् 1906 में

सी कस्टम्स एक्ट (Sea Customs Act) 1978 के नाम से पास किया गया; जिसके द्वारा मैक्सिकन कॉटन-बॉल वीविल के प्रवेश पर रोक लगा दी गई। उसके बाद बॉम्बे चैम्बर ऑफ कॉमर्स के अनुरोध पर 3 फरवरी, 1914 को वर्तमान नाशक कीट व जन्तु कानून नं० II (Destructive Insects and Pests Act No. II) पास किया गया। इसके अन्तर्गत बाहरी देशों से नाशक कीटों के प्रवेश पर रोक लगा दी गई। अब बाहर से कोई भी पोधा, बीज अथवा खाद्यान्न निश्चित बन्दरगाहों से अधिकृत व्यक्तियों द्वारा स्वास्थ्य प्रमाण-पत्र देने पर ही आयात किया जा सकता है। विभिन्न नाशी कीटों तथा अन्य जन्तुओं के नियन्त्रण के लिए समयानुसार विभिन्न सुधार किये गये। सन् 1946 में केन्द्रीय पोष संरक्षण तथा क्वैरेन्टीन (Central Directorate of Plant Protection and Quarantine) की स्थापना की गई। इससे पूर्व पोषों व नाशक जीवों पर लगाई गई रोक का कार्य सीमा शुल्क अधिकरण (Custom Authorities) द्वारा ही किया जाता था। अब केन्द्र सरकार ने कई बन्दरगाहों जैसे—बम्बई, कलकत्ता, कोचीन, मद्रास तथा विशाखापट्टनम एवं हवाई अड्डों जैसे—अमृतसर, बम्बई, कलकत्ता, मद्रास, नई दिल्ली तथा थल सीमा जैसे—वाघा व सुखिया पोकरी पर क्वैरेन्टीन तथा असन मुक्ति (Quarantine and Disinfestation) के लिए साधन सुलभ है। इन केन्द्रों पर योग्य वैज्ञानिकों द्वारा निरीक्षण तथा रोकथाम का कार्य करने के बाद ही सामग्री देश में लायी जा सकती है। प्रथम क्वैरेन्टीन तथा घूमन केन्द्र (Plant Quarantine and Fumigation Station) सन् 1949 में स्थापित किया गया। सन् 1951 में संयुक्त राष्ट्र संघ तथा खाद्य एवं कृषि संगठन ने एक अन्तर्राष्ट्रीय पोष सुरक्षा सम्मेलन में विभिन्न देशों में क्वैरेन्टीन सम्बन्धी नियमों के पालन के लिए कुछ सिद्धान्त व नियम बनाये जिनका पालन भारत सहित प्रत्येक सदस्य राष्ट्र करता है।

राज्यों ने भी नाशक जीवों के नियन्त्रण के लिए भारत सरकार के 1914 के नाशक जीव नियन्त्रण कानून के अन्तर्गत कृषि नाशक जीव, व्याधि, हानिकारक खरपतवार कानून (Agricultural pests, diseases and noxious weeds Act) बनाये हैं, जिसके तहत प्रत्येक राज्य सरकार अपने-अपने तरीके अपनाती है।

खाद्य-पदार्थों की सुरक्षा के लिए सरकार ने पी० एफ० ए० (Prevention of Food Adulteration Act) बनाया है जिसके तहत खाद्य-पदार्थों में किसी भी अन्य पदार्थ का मिश्रण गैर-कानूनी है।

वैधानिक नियन्त्रण के अभाव में भारत में आयात हुए कीट :

क्रम संख्या	कीट का नाम	देश जहाँ से आयात हुआ
1.	कॉडलिंग मॉथ (एनर्मोनिया)	उत्तरी अमेरिका
2.	सैनजोस स्केल (ऐस्योडिप्सोटस पर्नोसिप्सोटस)	"
3.	बूली एफिस (एरिप्सोसोमा सैनीजेरम)	"
4.	धान का घुन (साइटोफिलस ग्रैनेरियस)	"
5.	काटनी कुशन स्केल (इसेरिया पर्जैजाई)	"
6.	एंगोमोइस ग्रैन मॉथ (साइटोट्रोफा सेरेलेता)	फ्रांस
7.	सा दूध ग्रैन बीटल (ओराइजोफिलस मुरिनामेन्सिस)	सुरिनाम

भारतवर्ष से विदेशों में निर्यात हुए कीट

1.	खपरा बीटल (ट्रोमोडर्मा ग्रैनेरियम)	यूरोप को
2.	धान का घुन (साइटोफिलस ओराइजी)	यूरोप तथा उत्तरी अमेरिका को
3.	लेसर ग्रैन वोरर (राइजोपर्था डोमीनिका)	यूरोप को

(5) रसायनिक नियन्त्रण

(1) निष्क्रिय गैस—यदि खाद्यान्न भण्डारों में ऑक्सीजन की मात्रा कम तथा अन्य गैस जैसे कार्बन-डाई-ऑक्साइड की मात्रा अधिक कर दी जाये तो कीटों का जीवित रहना असम्भव हो जायेगा। इस प्रकार ऑक्सीजन के बदले दूसरी गैस द्वारा भण्डार में कीट नियन्त्रण के प्रयाम बहुत पहले से किये गये हैं। यही कारण है कि वायुरोधी संचयन रचनाओं में कीटों का प्रकोप कम होता है, क्योंकि संचित अनाज तथा उसमें विद्यमान कीटों द्वारा श्वसन के कारण वहाँ ऑक्सीजन की मात्रा कम हो जाती है तथा कार्बन-डाई-ऑक्साइड की मात्रा बढ़ जाती है। फलस्वरूप कीट जीवित नहीं रह पाते। जे इत्यादि ने (1975) पाया कि यदि भण्डार के अन्दर के

वातावरण में 60 प्रतिशत कार्बन-डाई-ऑक्साइड की मात्रा चार दिन बनाई रखी जाये तो कीटों की सभी समस्याएँ नष्ट हो जाती हैं।

वायुरोधी भण्डारों में अनाज संचयन करने से दानों की प्रक्रुरण क्षमता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। कार्बन-डाई-ऑक्साइड के अलावा भण्डार में कीट नियन्त्रण के लिए नाइट्रोजन तथा कार्बन मोनो-ऑक्साइड की उपयोगिता पर भी शोध कार्य किया गया है तथा कुछ वैज्ञानिकों ने इन्हें उपयोगी बताया है।

(ii) वनस्पति उत्पाद—अपने प्रतिकर्षी तथा कीटनाशी गुणों के कारण कतिपय वनस्पति उत्पाद कीट प्रसन रोकने प्रयत्न कम करने के काम आते हैं। नीम के बीज का चूर्ण 1-2 भाग प्रति 100 भाग गेहूँ के साथ वजन के आधार पर मिलाकर रखने से लगभग 300 दिन तक साइटोफिलस ओराइजी, राइशोपर्षा डोमीनिका तथा ट्रोपोडर्मा प्रोनेरियम का प्रसन नहीं होता है। इसी प्रकार धारेक के फल व पत्तियों, कनेर के फल, सदाबहार की पत्ती, धाक की पत्ती, नीबू की पत्ती, घतूरे की पत्ती तथा ग्वार पाठा की पत्ती के भी कीटनाशी गुणों पर शोध कार्य किया गया है और उन्हें उपयोगी पाया गया है। यदि अनाज के ऊपर इन पत्तियों की 1 से० मी० तक रख दी जाये तो कीट प्रसन नहीं होता है। इनके चूर्णों को 1-2 ग्राम/100 ग्राम बीज के साथ मिलाने से भी बीज की रक्षा हो जाती है। तेलो का उपयोग—प्रश्न सुरक्षा के लिए लाख तेलों को अनाज में मिलाने की प्रथा अपने देश में बहुत पुरानी है। भूँगफली प्रयत्न तिल के तेल को भूँग, चबला आदि में 5-10 मि०ली०/किलोग्राम दानों की दर से मिलाने पर दानों को लगभग 6 माह तक सुरक्षित रखा जा सकता है। यह भी पाया गया है कि कच्चा तेल शोषित तेल की अपेक्षा कीट नियन्त्रण के लिए अधिक उपयोगी होता है।

लाघ तेलों के अलावा प्रलाघ तेल जैसे—नीम, महुआ, सत्यानाशी, रत्न-जोति, उण्डी, आदि का तेल भी अन्न सुरक्षा के काम लिया जा सकता है। लेकिन ऐसे तेल केवल बीजों की सुरक्षा के लिए ही उपयोगी हो सकते हैं, क्योंकि लाख सामग्री में इन्हें मिलाने पर उसके स्वाद पर बुरा प्रभाव पड़ता है। दूसरे पी० एफ० ए० के अन्तर्गत किसी भी बाह्य पदार्थ का मिश्रण साद्यान्न में कानूनी तौर पर वर्जित है।

बीजों में भी इनका उपयोग इसलिए नहीं किया जा सकता, क्योंकि प्रायः बीज के लिए रखा गया अनाज बच जाने पर अपने के काम लिया जाता है। अभी तक अपने देश में बीज संचयन की प्रथा प्रचलित नहीं है।

(iii) प्रकार्बनिक तत्त्व—संश्लिष्ट कार्बनिक कीटनाशियों के प्राविष्कार के पहले अनाज के नाशी कीटों के नियन्त्रण के लिए प्रकार्बनिक रसायनिक तत्त्वों का उपयोग किया जाना था।

(क) गन्धक—अनाज की कीठियों में गन्धक को जलाकर उससे उत्पन्न सल्फर डाई-ऑक्साइड से कीट नियन्त्रण किया जाता था। अब यह उपयोग में नहीं है।

(ख) पारा—पारे को मिट्टी अथवा गोबर में लपेटकर गोलियाँ बनाकर अनाज में रखा जाता है। पारे के कारण कीटों के अण्डे भी मर जाते हैं। इस प्रकार की गोलियाँ अब भी बनाई जाती हैं।

(ग) बोरेक्स—थोड़ी मात्रा में चावल में बोरेक्स मिलाकर रखने से कीटों का प्रकोप नहीं होता है।

प्रकार्बनिक पदार्थों के उपयोग में बहुत थम की आवश्यकता होती है। इसके अलावा ये कम प्रभावी तथा अधिक महंगे हैं। ये कीटनाशी स्पर्श तथा आभासी विष हैं। अधिक विपाक्त होने के कारण मनुष्य के लिए इनका उपयोग प्रायः समाप्त हो गया। इसके विपरीत सश्लिष्ट कार्बनिक रसायन अपेक्षाकृत सस्ते, अधिक प्रभावी तथा कम घातक हैं। अतः उन्हें भण्डारों में अन्न सुरक्षा के लिए काम में लिया जा सकता है।

(iv) सश्लिष्ट कार्बनिक रसायन

(क) डी० डी० टी०—अनाज पर पाये जाने वाले अवशेष के कारण इनका उपयोग अब अन्न सुरक्षा के लिए नहीं किया जाता है। इसके अवशेष का बर्तन में गोपण भी अधिक मात्रा में होता है।

(ख) डी० डी० यी० पी० (डाइक्लोडैक्स)—इसका शोषण अनाज के अन्दर नहीं होता है, चाहे अनाज बोरी में रखा हो अथवा ढेर में। यह उड़ने वाले कीटों के नाश के लिए अधिक उपयोगी पाया गया है।

(ग) बी० एच० सी०—गेहूँ, जौ, दालें, भूगफनी आदि की सुरक्षा के लिए बोरियो पर बी. एच. सी का छिड़काव अनेक देशों में बहुत प्रचलित था। बीज के लिए उपयोग किये जाने वाले अनाज में 5 प्रतिशत बी. एच. सी. चूर्ण को 250 ग्राम/क्विण्टल की दर से मिलाया भी जाता है। कीटनाशी मिश्रित अनाज को भोजन के उपयोग में नहीं लाया जा सकता है, क्योंकि शरीर के अन्दर लिपिड्स में इसका शोषण हो जाता है और इस प्रकार शरीर के विभिन्न अंगों व तन्वों में पहुँचकर प्रायः घसा, मकृत व गुर्दा में एकत्रित हो जाता है।

मनुष्य के लिए बी. एच. सी. की अनुमानित घातक मात्रा 150 मि.ग्रा/कि. ग्रा. शरीर भार होती है। बच्चों के लिए यह कीटनाशी विशेष घातक है।

(घ) मैलाधिमान—अन्न सुरक्षा के लिए मैलाधिमान का उपयोग सबसे अधिक किया गया है। बोरियो पर इसका छिड़काव तथा अनाज में चूर्ण का मिश्रण किया जाता है। बीजों में 250 ग्राम/क्विण्टल की दर से 5 प्रतिशत मैलाधिमान चूर्ण मिलाने से 6 से 8 माह तक कीट अन्न नहीं होता है। पतलों के नियन्त्रण के लिए इसे अधिक उपयोगी पाया गया है।

मनुष्य के लिए यह अपेक्षाकृत कम हानिकर है। 0.2 मि. ग्रा./किलोग्राम शरीर-भार की दर से प्रतिदिन मैलाधिग्रान के उपयोग से भी कोई हानि होती नहीं पाई गई है।

(च) पाइरेथ्रम—यह पादप जनित कीटनाशी है जिसमें सक्रिय तत्व पाइरेथ्रिन होता है। भण्डारों में कीट नियन्त्रण के लिए 0.02 प्रतिशत पाइरेथ्रम का छिड़काव किया जाता है। संश्लिष्ट कार्बनिक कीटनाशियों के विपरीत इसमें अवशेष की समस्या नहीं होती। इससे पतंग व बह्मू की प्रभावी नियन्त्रण सम्भव है। दुग्ध चूर्ण, प्रोटीन सम्बन्धित घाटा, आदि पदार्थों पर, जिन पर संश्लिष्ट कार्बनिक कीटनाशियों का उपयोग नहीं किया जा सकता, इसका उपयोग किया जा सकता है।

अन्न सुरक्षा के लिए कीटनाशियों का उपयोग

(i) सुरक्षारसक उपाय—डी. डी. टी., बी. एच. सी., लिण्डेन, डाइएल्ड्रिन, मैलाधिग्रान तथा पाइरेथ्रम आदि कीटनाशियों का छिड़काव कोठियों, गोशामों तथा धोरियों पर सतही उपचार के रूप में किया जाता है। डी. डी. टी तथा बी. एच. सी. का छिड़काव इस प्रमाणा का करना चाहिये जिससे 50-100 मि. ग्रा. सक्रिय तत्व प्रति वर्ग मीटर की दर से एकत्रित हो सके। मैलाधिग्रान का छिड़काव इस प्रकार करना चाहिये ताकि इसका सक्रिय तत्व 100 मि. ग्रा. प्रति वर्ग मीटर की दर से जमा हो सके।

मैलाधिग्रान का उपयोग भ्रच्छा रहता है क्योंकि कम बिपायु होने के साथ-साथ इसके उपयोग से अनाज में किसी प्रकार की गन्ध भी नहीं आती।

बोरियो के उपचार के लिए पहले बी. एच. सी तथा डी. डी. टी. चूर्ण का उपयोग 50 मि. ग्रा. सक्रिय तत्व/वर्ग मीटर की दर से किया जाता था, लेकिन अब अन्न सुरक्षा के लिए इनका उपयोग प्रायः बन्द हो गया है। इनके बदले 0.5 प्रतिशत मैलाधिग्रान अथवा डी. डी. बी. पी. का छिड़काव बोरियो के ऊपर किया जाता है। मैलाधिग्रान के उपचार को 2-3 सप्ताह बाद दोहराना चाहिये तथा इसके उपचार के बाद गोशामों को कम से कम 12 घण्टे तक बन्द रखना चाहिये। डी. डी. बी. पी. का उपयोग तब किया जाता है जब कीटग्रसन बहुत अधिक हो। जब तक कीटग्रसन कम न हो जाये इसके उपचार को एक दिन के अन्तराल से करते रहना चाहिये।

(ii) कीटनाशों का अनाज में मिश्रण—यद्यपि भारत सरकार के कानून पी. एफ. ए. ए. (Prevention of Food Adulteration Act) के अनुसार अनाज में किसी भी वास्तु पदार्थ का मिश्रण वर्जित है पर फिर भी अपने यहाँ राख, रेत, सूखी पत्ती आदि मिश्रानों की प्रथा अत्यन्त प्रचलित व प्राचीन होने के कारण कीटनाशियों का मिश्रण प्रचलित हो गया। कीटनाशी का मिश्रण केवल बीजों की सुरक्षा के लिए किया जा सकता है। डी. डी. टी., बी. एच. सी. तथा मैलाधिग्रान का चूर्ण 250 ग्राम/क्विण्टल की दर से मिलाकर अनाज को लगभग एक वर्ष तक सुरक्षित

रखा जा सकता है। अन्न सुरक्षा के लिए मैलाधिग्रान का मिश्रण विदेशों में भी किया गया है।

इस प्रकार कीटनाशियों का गोदामों, कोठियों तथा अन्य धान्यागारों में उपयोग केवल प्रत्योपचार ही है। इससे अनाज के अन्दर का प्रच्छन्न कीट-असन समाप्त नहीं होता, पर बाहर से अन्न की सम्भावना कम हो जाती है। चूँकि इस प्रकार के प्रत्योपचार मस्ते पड़ते हैं, इसलिए संचयन के दौरान इनका उपयोग किया जाता है। इसके करने से भण्डार में धूमन की आवश्यकता कम पड़ती है।

इस विषय में ध्यान रखने योग्य बात यह है कि यदि एक ही कीटनाशी का उपयोग अधिक समय तक किया गया तो कीट उसके प्रति अवरोधी हो जायेंगे। अतः समय-समय पर कीटनाशियों को बदलते रहना चाहिये।

अपने देश में पहले कीटनाशी चूराँ का उपयोग अधिक होता था, लेकिन बाद में स्वच्छता के लिए चूराँ का उपयोग कम हो गया और अब छिड़काव अधिक किया जाता है। यह क्रिया प्रचालक की दृष्टि से भी अच्छी रहती है। प्रत्योपचार की सफलता के लिए निम्नांकित बातों का ध्यान रखना चाहिये—

1. सही कीटनाशी का चुनाव।
2. अन्न में नमी का मात्रा बहुत अधिक नहीं होनी चाहिये।
3. संचयन मध्यम का तापक्रम बहुत अधिक नहीं होना चाहिये।
4. एक ही कीटनाशी का उपयोग अधिक समय तक नहीं करना चाहिये।

अन्न सुरक्षा के लिए उपयोग किये जाने वाले कीटनाशियों में निम्न गुण होने चाहिये—

1. यह कीटों के लिए अधिक तथा मनुष्य के लिए कम विषालु होना चाहिये।

2. इसका अवशेष अधिक दिन तक क्रियाशील रहना चाहिये, लेकिन अन्न पर यह अवशेष इतना न हो जो मनुष्य के लिए घातक हो ताकि उपभोक्ता सुरक्षित रहे।

प्रामः ऐसा पाया गया है कि जिन कीटनाशियों की अवशेष क्रिया लम्बी होती है उनके विषालु अवशेष भी अन्न पर अधिक पाये जाते हैं, जो उपभोक्ता के लिए ठीक नहीं हैं। अतः ऐसे ही कीटनाशियों की ही काम में लेना चाहिये जिनकी अवशेष क्रिया भले ही कुछ कम हो पर मानव उपयोग की दृष्टि से अपेक्षाकृत सुरक्षित हों।

(१) धूमक—वह रसायन, जो एक निश्चित ताप व दाब पर गैस के रूप में इतनी शक्ति में रह सके कि शत्रु कीटों के लिए घातक हो, धूमक कहलाता है। कीटों द्वारा धूमक का शोषण परमाणवीय अवस्था में होता है।

अच्छे धूमक के गुण

1. कीटों के लिए अत्यन्त विषैला तथा गृष्टवांशियों व बीघों के लिए हानि-गहित हो।

2. आसानी से द्रव अवस्था में संघनित न हो ।
3. पानी में घुलनशील नहीं हो ।
4. इसकी उपस्थिति का पता सूँघकर आसानी से लगाया जा सके ।
5. खाद्य पदार्थों पर कोई दुष्प्रभाव न छोड़े ।
6. प्रसरण की अधिक क्षमता हो ।
7. वेधन क्षमता अधिक होनी चाहिए ।
8. घातक अवशेष नहीं छोड़ना चाहिए ।
9. ज्वलनशील व विस्फोटक नहीं होना चाहिए ।
10. धातु तथा कणों आदि पर कोई दुष्प्रभाव नहीं पड़ना चाहिए ।
11. उपयोग आसान व सस्ता हो ।

धूमकों के उपयोग सम्बन्धी सम्भावित दुष्प्रभाव

1. धूमित पदार्थ पर धूमक हानिकारक अवशेष रह सकता है ।
2. खाद्य पदार्थ पर धूमक का अवशेष किसी अन्य ऐसे पदार्थ के रूप में रह सकता है जो संयोजन में धूमक से भिन्न हो लेकिन उपभोक्ता के लिए हानिकारक हो ।
3. धूमक खाद्य पदार्थ से क्रिया करके उसमें हानिकारक अवशेष छोड़ दे तथा भोज्य पदार्थ की पोषक क्षमता कम कर दे ।

धूमन विधियाँ—धूमन करने के लिए आवश्यक है कि संचयन साधन ऐसा हो जिसे धूमन के बाद हवारोधी बनाया जा सके । इसके अतिरिक्त उसमें धूमक के उपयोग के लिए कोई छिद्र होना चाहिए । सफल नियन्त्रण के लिए आवश्यक है कि धूमक सम्पूर्ण संचयन साधन में समान रूप से प्रसरित हो । प्रायः धूमक वायु से हल्का होने के कारण आसानी से प्रसरित हो जाते हैं; लेकिन कुछ धूमक वायु से भारी होने के कारण आसानी से प्रसरित नहीं होते और भण्डार में कुछ विशेष स्थानों पर एकत्रित हो जाते हैं । ऐसे धूमकों के समान रूप से प्रसरण के लिए कुछ विशेष साधनों का उपयोग किया जाता है ।

कुछ धूमकों का प्रभाव उनकी सांद्रता तथा धूमनकाल पर निर्भर करता है, इसे सांद्रता : काल उत्पाद कहते हैं । मेथाइल श्रोमाइड, एथाइलीन डाइश्रोमाइड तथा अन्य द्रविय धूमकों के लिए जिनमें कार्बन टेट्राक्लोराइड मिश्रित होता है, सांद्रता : काल की बात युक्ति संगत है लेकिन फास्फीन तथा हाइड्रोसायनिक एसिड ऐसे धूमक हैं जिनके संदर्भ में सांद्रता : काल उत्पाद की बात बहुत सीमित महत्त्व की है क्योंकि निश्चित सांद्रता में कम होने पर इनसे कीट मरते ही नहीं चाहे धूमन काल कितना भी बढ़ा दिया जाय । यह सम्भवतः इसलिए होता है कि धूमक के शोषण के बाद प्रशसन पथाघात हो जाता है जिससे धूमक का और अधिक शोषण नहीं हो पाता है । अतः आवश्यक है कि धूमक की सांद्रता अधिक हो ताकि एक बार में ही धूमक का इतना शोषण हो जाय जो कीट के लिए घातक हो ।

अतः धूमन के प्रकार, संचयन साधन तथा धूमित की जाने वाली सामग्री की दृष्टि से विभिन्न धूमन विधियाँ काम में ली जाती हैं।

(अ) वायुमण्डलीय धूमन—इस विधि द्वारा ठोस तथा द्रव धूमक का उपयोग किया जाता है। इसमें किसी विशेष उपकरण अथवा अन्य साधन की आवश्यकता नहीं होती है। द्रव धूमक साधरण पानी के झारे अथवा किसी पानी नली द्वारा भण्डार/घास्यागार के अन्दर प्रयोग किया जाता है। बड़े-बड़े घास्यागारों/भण्डारों में धूमक के उपयोग के लिए छत में छिद्र होता है जिससे ठोस द्रव धूमक को प्रसर डाला जाता है। इसके अलावा खुले मैदान में बोरियाँ रखकर उन्हें तारपोलीन/विशेष रूप से बनी पोलीथीन/पालीविनाइल की चट्टों से ढककर धूमन किया जाता है। चट्टों ढकने के बाद उसे वायुरोधी बनाने के लिए चारों ओर से मिट्टी से दबा दिया जाता है, इस प्रकार एल्यूमीनियम फास्फाइड द्वारा धूमन किया जाता है।

(ब) वायु के कृत्रिम प्रवाह द्वारा धूमन—ऐसे धूमकों के लिए जो आसानी से भण्डार में फैल नहीं पाते वायु के कृत्रिम प्रवाह का उपयोग किया जाता है। इस विधि में धूमक अन्दर पहुँचाने के लिए एक विशेष प्रकार की रबड़ की रचना का उपयोग किया जाता है जिससे किसी टैंक में रखा हुआ धूमक भण्डार में पहुँचाया जाता है। उसके अन्दर हवा के विसरण के लिए बमोजिम का उपयोग किया जाता है, जिसमें धूमक पूरे भण्डार में फैल सके। मालगाड़ी के डिब्बे, बड़े-बड़े ट्रक तथा अन्य भण्डारों आदि में इस प्रकार धूमन किया जाता है। हवा से भागी धूमक जैसे मैथाइल ब्रोमाइड का धूमन बिना हवा के प्रवाह के सफलतापूर्वक नहीं किया जा सकता।

(स) निर्वात धूमन—इसके लिए विशेष प्रकार से निर्मित धूमन कक्ष होता है, जिसमें हवा के निकास तथा प्रवेश के लिए नलिकाएँ तथा कपाट होते हैं। इस कक्ष में ऐसे पम्प की व्यवस्था होती है जो इसमें हवा को शीघ्र निकाल सके। इस विधि से धूमन शीघ्रता से किया जा सकता है। कोमल पेड़-पौधे, फल, सब्जियाँ आदि का धूमन इस प्रकार नहीं किया जा सकता क्योंकि वे शीघ्र नष्ट हो जाते हैं। एथिलीन ब्रोमाइड, कार्बन डाइब्रोमाइड का मिश्रण, मेथाइल ब्रोमाइड, ऐक्लिनो-नाइट्राइल तथा कार्बन टेट्राक्लोराइड के मिश्रण तथा हाइड्रोजन साइनाइड का धूमन इस विधि द्वारा किया जाता है। एल्यूमीनियम फास्फाइड का उपयोग इस प्रकार नहीं किया जा सकता क्योंकि फास्फीन कम दाब पर स्थिर नहीं रहती।

धूमक की मात्रा एवं सांद्रता का निर्धारण—प्रत्येक धूमक धूमन पदार्थ पर अपना अवशेष छोड़ता है। इस अवशेष को एक भाग/दस लाख (पी.पी.एम.) के रूप में व्यक्त किया जाता है। संयुक्त राष्ट्र सघ के साथ एवं कृषि संगठन तथा विश्व स्वास्थ्य संगठन के संस्तुति पर प्रत्येक कीटनाशी रसायन के लिए सहन सीमा नियत की गई है। यह ध्यान रखा जाना है कि अवशेष कभी भी स्वीकृत सीमा में अधिक न हो।

घाज कल सहन सीमा को पी. पी. एम. के बदले ए. डी. आई. (Accepted Daily Intake) के रूप में व्यक्त किया जाता है। इसका तात्पर्य है कि इतनी मात्रा में कीटनाशी यदि मनुष्य प्रतिदिन, जीवनपर्यन्त ले तो भी उसके शरीर पर कोई दुःप्रभाव नहीं पड़ेगा।

कीटनाशी रसायनों के अवशेषों की समस्या को देखते हुए धूमक की निश्चित मात्रा व सांद्रता का सही उपयोग व आकलन आवश्यक है।

धूमक की अवस्था तथा धूमन के प्रयोजन के अनुसार धूमक की मात्रा को विभिन्न प्रकार व्यक्त करते हैं। ठोस धूमक ऐल्यूमीनियम फास्फाइड की मात्रा 3 ग्राम की एक गोली/टन; इथाइलीन डाइब्रोमाइड तथा मेपाइल ब्रोमाइड को मि० ग्राम/लीटर तथा द्रवीय धूमकों को घन से. मी., घन मीटर के रूप में व्यक्त किया जाता है।

सांद्रता को ब्रिटिश प्रणाली में ग्राँस/1000 घन फीट तथा मीट्रिक प्रणाली में ग्राम/घन मीटर अथवा मि. ग्रा./लीटर के रूप में व्यक्त किया जाता है। इन मात्राओं को एक दूसरे में बदलने के लिए निम्न सूत्रों का उपयोग किया जाता है—

(i) ग्राँस/1000 घन फीट = ग्राम/घन मीटर = मि. ग्रा./लीटर

(ii) मि. ग्रा./लीटर पी. पी. एम. $\frac{293}{273} \times \frac{\text{मि.ग्रा./लीटर}}{\text{ग्राम अनुभार}} \times 22.4$

यह सूत्र इस कल्पना पर आधारित है कि गैसों की स्थिति में पदार्थ का ग्राम अनुभार (G.M.W.) 273° K ताप और 760 मि. मी. दाब पर 22.4 लीटर दान घेरता है।

ग्राम प्रति घन मीटर को आयतन के अनुसार भागों में रूपान्तरित करना

(i) दिए गए मान को गैस के अनुभार से भाग देकर फिर 22.4 में गुणा करने पर प्राप्त अंक हवा में धूमक की मात्रा घन से. मी./लीटर प्रगट करता है।

(ii) इस प्राप्त अंक का एक हजार गुना आयतन के अनुसार भाग प्रति दत्त लाख होगा।

(iii) घन से. मी./लीटर का 1/10 भाग आयतन के अनुसार प्रतिशत होगा।

उदाहरण—10 ग्राम प्रति घन मीटर एच. सी. एम. को रूपान्तरित करना।
(ग्राम अनुभार लगभग 27)

$\frac{10 \times 22.4}{27} = 8.3$ घन से. मी./लीटर = आयतन के अनुसार लगभग

8300 भाग प्रतिदश मास = आयतन के अनुसार लगभग 0.83%।

भाग प्रति दस लाख (पी. पी. एम.) ग्रथवा आयतन की प्रतिशत को ग्राम प्रति घन मीटर में रूपान्तरित करना

(i) भाग प्रति दस लाख को 1000 से भाग देने ग्रथवा प्रतिशत को 10 से गुणा करने पर गैस की मात्रा घन सेमी/लीटर ज्ञात होगी।

(ii) इस संख्या को धी हुई गैस के ग्राम अनुभार से गुणा करके 22.4 से भाग देने पर ग्राम/घन मीटर ज्ञात होगा।

उदाहरण—मेथाइल ब्रोमाइड 600 भाग प्रति दस लाख को रूपान्तरित करना। (अनुभार लगभग 95)

$$\frac{600}{1000} = 0.6 \text{ घन से.मी./लीटर}$$

$$\frac{0.6 \times 95}{22.4} = 2.4 \text{ ग्राम/घन मीटर}$$

मा मि घा. प्रति लीटर या ग्रीस प्रति 1000.घन फीट धूमक की मात्रा निम्न कारकों पर निर्भर करती है—

(i) खाद्यान्न की मात्रा।

(ii) बीट ग्रसन का प्रतिशत/सीमा।

(iii) भण्डार के ह्वारोधी होने की स्थिति।

(iv) भण्डार का तापमान जो साधारणतया 65°C से कम होना चाहिए।

(v) खाद्यान्न में नमी का प्रतिशत जो 10% से कम नहीं होना चाहिए।

(vi) भण्डार/धान्यागार का आयतन।

धूमकों के उपयोग सम्बन्धी सावधानियों

(i) धूमक का उपयोग किसी विशेषज्ञ की राय के अनुसार करना चाहिए तथा धूमक खरीदते समय उसके बारे में पूर्ण जानकारी प्राप्त कर लेनी चाहिए।

(ii) धूमक को शुष्क, ठंडे तथा हवादार स्थान में सारो में बन्द करके रखना चाहिए।

(iii) धूमन क्रिया किसी स्वस्थ व प्रशिक्षित व्यक्ति द्वारा की जानी चाहिए।

(iv) धूमित किया जाने वाला भण्डार, कोष्ठ, गोदाम आदि पूर्ण रूप से ह्वारोधी होने चाहिए।

(v) धूमन करने से पहले भन्नी-भाँति देस लेना चाहिए कि भन्दर कोई मनुष्य, छोटा बच्चा या कोई पालतू जानवर न रह जाय।

(vi) गोदाम/भण्डार में धूमन आरम्भ करते से पहले अग्नि-शमन यंत्रों की सम्भाल कर रखना चाहिए ताकि दुर्घटना के समय उनका उपयोग किया जा सके। इसके अलावा उस स्थान पर प्राथमिक सहायता की भी व्यवस्था होती चाहिए जो आवश्यकता पड़ने पर तुरन्त उपलब्ध हो सके।

(vii) द्रव अथवा गैस धूमक को भण्डार के बाहर से प्रयोग करना चाहिए, यदि भन्दर से प्रयोग करना हो तो प्रचालक को मास्क पहनना चाहिए।

(viii) धूमन के समय भण्डार के तापमान का ध्यान रखना चाहिए। कम तापमान पर धूमक का विसरण भली प्रकार नहीं होता, ऐसी स्थिति में हवा के कृत्रिम मंचरण की आवश्यकता पड़ सकती है। धूमन के लिए उपयुक्त तापमान $26^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ होता है।

(ix) धूमन के बाद भण्डार के भन्दर अथवा उसके आसपास किसी को भी जाने की आज्ञा नहीं दी जानी चाहिए।

(x) धूमन कर्ता को बाद में अपना हाथ-पैर भली प्रकार साबुन से साफ कर लेना चाहिए।

(xi) धूमन के बाद अनाज की बोरेथी अथवा अन्य पात्रों को सीधे फर्श पर नहीं रखना चाहिए। उन्हें सीमेंट अथवा लकड़ी के चबूतरे पर रखना चाहिए।

(xii) धूमन के पश्चात् भण्डार को पर्याप्त समय तक खुला रखना चाहिए ताकि उसके भन्दर की गन्ध पूर्ण रूप से समाप्त हो जाए। धूमक के लिए निश्चित अनाज का काल से अधिक समय तक भण्डार को बन्द नहीं रखना चाहिए।

(xiii) यदि किसी व्यक्ति को श्वास के साथ किसी अन्य गैस के भन्दर जाने का भावना हो तो काम छोड़कर उसे तुरन्त खुली हवा में आ जाना चाहिए। धूमक के नमूने दिखाई देने पर प्राथमिक उपचार के पश्चात् तुरन्त डॉक्टर के पास ले जाना चाहिए।

(xiv) दुर्घटना-ग्रस्त व्यक्ति को खुले स्थान में लिटाकर कृत्रिम श्वसन देना चाहिए तथा उसे आराम से लिटाए रखना चाहिए। ताकि हृदय पर जोर न पड़े। उस व्यक्ति को पैदन बतारकर कभी नहीं ले जाना चाहिए।

प्रचलित धूमक

1. एन्थिलोनाइट्राइस—यह बहुत प्रभावी, अत्यधिक ज्वलनशील तथा मेंहगा धूमक है, इसका उपयोग खाद्यान्न, सूखे फल, सुपारी तथा लम्बाकू आदि पर सुरक्षित रहता है। छोटे पीछे तथा ताजा फलों के लिए यह अत्यन्त विपरीत होता है। अनाज, मक्की तथा फलों बीज के अंकुरण पर इसका कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़ता। यह अत्यन्त विषेय है तथा इसका प्रभाव मुँह, चर्म तथा श्वास के माध्यम से होता है। अनाज तथा सूखे फलों पर उपयोग के लिए इसकी मात्रा 16-20 मि. ग्रा./लीटर तथा अनाज का काल 24-36 घण्टे होता है।

2. कार्बन ट्राइसल्फाइड (CS_2)—यह भी अत्यन्त ज्वलनशील तथा मेंहगा द्रवीय धूमक है। इसका उपयोग भव नहीं होता है। कार्बन ट्राइसल्फाइड के साथ मिलाकर उपयोग करने से इसकी ज्वलनशीलता कम हो जाती है। यह लिपिड तथा तेल में घुलनशील है अतः ऐसे पदार्थों में इसके अवशेष रह जाते हैं। खाद्यान्न तथा मधुमक्खी

के छत्तो की सुरक्षा के लिए इसका उपयोग किया जाता है, इसमें प्रत्यन्त विषैली वाष्प निकलती है। इसका प्रभाव केन्द्रीय नाड़ी सस्यान तथा यकृत पर होता है। यदि मनुष्य 15 मि० ग्रा०/लीटर मात्रा के सम्पर्क में 30 मिनट में एक घण्टा तक रहे तो उसकी मृत्यु हो सकती है। अनाज पर उपयोग के लिए इसकी मात्रा 24-32 मि० ग्रा०/लीटर तथा अनाजुत काल 24-36 तक होता है। वर्तमान में भारत में इसका उपयोग नहीं होता है।

3. कार्बन टेट्राक्लोराइड (CCl_4)—यह अच्छी बेधन-क्षमता का द्रवीय धूमक है पर कीटों के लिए कम विषैला है इसीलिए प्रायः इसका उपयोग दूसरे धूमक के साथ मिश्रण के रूप में किया जाता है। इसके मिश्रण से धूमक की ज्वलन-शीलता कम हो जाती है तथा बेधन क्षमता बढ़ जाने से धूमक अनाज के अन्दर तक जा सकता है। अकेले इसके उपयोग के लिए मात्रा 300-400 मि. ग्रा./लीटर तथा इसका अनाजुत काल 10-14 दिन होता है। बीबो की अंकुरण क्षमता पर इसका कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़ता है। इसके अवशेष बसायुक्त पदार्थों में पये जाते हैं, परन्तु हवा के सम्पर्क में आने, गर्म करने तथा पकाने पर इसके अवशेष समाप्त हो जाते हैं।

4. क्लोरोपिक्निन (CCl_3NO_2)—यह द्रवीय धूमक है जिससे प्रत्यन्त उत्तेजनशील वाष्प निकलती है। इसके कारण मांसु भाना, दम घुटना, साँसी भाना तथा उलटी जैसी क्रियाएँ होती हैं। इन्हीं गुणों के कारण इसे अन्य धूमकों के साथ सूचक कारक के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। इसके 2.4 ग्राम/3 लीटर सांद्रता से मनुष्य की एक मिनट में मृत्यु हो जाती है। इसमें कीट एवं सूक्ष्म जीव नाशी गुण होते हैं। प्रायः इसका उपयोग पृथ्वी के अन्दर धूमन के लिए किया जाता है। अनाज के धूमन के लिए इसका उपयोग नहीं के बराबर होता है। इसकी मात्रा 24-30 मि० ग्रा०/लीटर तथा अनाजुत काल 3-4 दिन होता है। धूमन के बाद अनाज को वातित करना आवश्यक होता है क्योंकि इसके अवशेष आसानी से समाप्त नहीं होते हैं। इसके अवशेष का दुष्प्रभाव आटा व पके भोजन पर भी हो सकता है। भारत-वर्ष में इसका उपयोग मेथाइल ब्रोमाइड के साथ सूचक गैस के रूप में होता है।

5. इथाइलीन डाइब्रोमाइड ($\text{CH}_2\text{Br} \cdot \text{CH}_2\text{Br}$)—अनाज, ताजे फल तथा भूमिगत धूमन के लिए यह एक अच्छा द्रवीय धूमक है। इसका उपयोग अकेले प्रयुक्त इथाइलीन डाइक्लोराइड/कार्बन टेट्राक्लोराइड/मेथाइल ब्रोमाइड के मिश्रण के साथ किया जाता है। इससे फलों का धूमन करने के बाद कीट प्रसन समाप्त होने के अलावा फल और अधिक सुन्दर व ताजे दिखने लगते हैं। तेल युक्त पदार्थों के धूमन के लिए इसका उपयोग नहीं किया जाना चाहिए। वाष्प दाब कम तथा कीटों के लिए अधिक विषैला होने के कारण इसका उपयोग धान्यागारी तथा छाया में रखी धोरियों के धूमन के लिए किया जाता है। इसकी मात्रा 32 मि० ग्राम/लीटर तथा इसका अनाजुत काल 7 दिन है।

भारत में पहले इथाइलीन डाइक्लोराइड तथा कार्बन टेट्राक्लोराइड (3:1) के मिश्रण का उपयोग बहुत किया जाता था लेकिन इथाइलीन डाइक्लोराइड के आविष्कार के बाद इसका उपयोग समाप्त हो गया।

इथाइलीन डाइक्लोराइड अधिक प्रभावी होने के साथ-साथ सस्ता भी पड़ता है। इससे अनाज की बोखियों का तारपोलीन अथवा पालाथीन की चट्टी से ढककर प्रभावी ढंग से धूमन किया जा सकता है। इसके प्रभाव से कीटों के अण्डे भी नष्ट हो जाते हैं।

इस धूमक को सीधे अनाज के ऊपर न डालकर खाती बोखियों के ऊपर डाला जाता है। इसके प्रतिरिक्त धूमक को एक ही स्थान पर न डालकर कई स्थानों पर डाला जाता है ताकि विसरण प्रभावी हो। यदि तापमान 20°C से कम हो अथवा अनाज की मात्रा 1,000 टन से अधिक हो तो शीघ्र वाष्पीकरण तथा विसरण के लिए धूमक डाले गए स्थान पर पंखा द्वारा हवा संचारित की जाती है। खाद्यान्न भण्डारों के प्रतिरिक्त छाटा मियों में भी कीट नियन्त्रण के लिए इस धूमक का 24 ग्राम/लीटर की दर से उपयोग किया जाता है।

घरों में उपयोग के लिए ई. बी. शीशे के 3, 6 तथा 10 मि० ली० की शीशियों में मिलता है (चित्र—35) निस्पंदक पत्र (Filterpaper) में लिपटी हुई ये



चित्र 34. तारपोलीन की चट्टी से ढक कर धूमन

शीशियाँ कपड़े की थैली में सिंती रहनी है। उपयोग करते समय शीशों को तोड़ दिया जाता है जिससे धूमक धीरे-धीरे निकलता है। कपड़े की थैली में बन्द होने के कारण शीशे के टुकड़े अनाज में नहीं मिल पाते। तेज गंध के कारण हवा में दमकी पहचान आसानी से हो जाती है अतः अज्ञानवश इसमें सम्पर्क होने की सम्भावना नहीं रहती।

यह रसायन जसा तथा स्टाच द्वारा अवशोषित हो जाता है जो हवा के सम्पर्क में घासाना से नहीं निकल पाता। गर्म करने अथवा पकाने से इसका अवशोष समाप्त हो जाता है। फार्म तथा घरों में उपयोग के लिए इसकी मात्रा 3 मिली/0.25 टन, 10 मि० ली०/0.5 टन तथा 20 मि. ली. टन है। गोदाम आदि में व्यावसायिक स्तर पर इसकी मात्रा हवा रोधी भण्डार में 24-32 मि० ग्राम/लीटर, घनावृत काल 7 दिन तथा तारपोलीन से ढक कर घूमन के लिए 32-40 मि० ग्राम/लीटर व घनावृत काल 7 दिन है। यदि अनाज ढेर में रखा गया हो तो इसकी मात्रा 500 मि० ली०/20 टन तक उपयोगी पाई गई है। बीजों की अंकुरण क्षमता पर इसका कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़ता है।

घाटा मिलों के घूमन के लिए इसकी मात्रा 32 मिग्राम/लीटर तथा घनावृत काल 72 घंटे है। खाद्यान्न उद्योगों द्वारा कीट घूमन रोकने के लिए इसका उपयोग खाली, बोरियों को उपचारित करने के लिए 48 मि० ग्राम/लीटर तथा घनावृत काल 3 दिन की दर से किया जाता है।

भारतीय मानक संस्थान ने ई. डी. बी. को घूमक के रूप में उपयोग के लिए विनिर्देश जारी किया है।

६. मेथाइल सोमाइड CH_3Br (MBr)—यह भारतवर्ष में अत्यन्त प्रचलित घूमक है इसका उपयोग मुख्य रूप से प्लान्ट क्वैरेन्टीन में होता है। खाद्यान्न, घाटा, सूखे फल, तिलहन, मसाले, नम्बाकू आदि का घूमन इसके द्वारा किया जाता है। इसके द्वारा घूमन पूर्ण रूप से हवा रोधी स्थान में तथा कभी-कभी समानीत ढाब पर भी किया जाता है। क्वैरेन्टीन के अन्तर्गत इसके द्वारा ताजे फल, पौधों तथा सब्जियों का भी घूमन किया जाता है। यह गैसीय घूमक 1, 5, 30 तथा 80 किग्राम के सिलिन्डर्स में मिलता है।

इसका उपयोग 2 से 2.5 प्रतिशत क्लोरोपिक्रिन के साथ अथवा उसके बिना भी किया जा सकता है। प्रचालक की हानि की दृष्टि से इस रसायन में क्लोरोपिक्रिन का मिश्रण करना चाहिए। इसमें बेधन-शक्ति अधिक होती तथा इसका स्वभाव नीचे की ओर जाने का होता है। इसी स्वभाव के कारण इसके द्वारा ऊपरी तह की तुलना में नीचे की तह में कीट-निग्रहण अधिक प्रभावी होता है। अतः समुचित कीट-निग्रहण के लिए इसका उपयोग इथाइलीन हाइड्रोमाइड (70:30) अथवा क्लोरोपिक्रिन (95:5) के साथ करना चाहिए। इसकी मात्रा खाद्यान्न के लिए 32 मि. ग्राम/लीटर, 48 घण्टे घनावृत काल तथा 48 मि० ग्राम/लीटर, 48 घण्टे घनावृत काल होती है। चूंकि इसकी क्रिया धीरे-धीरे होती है अतः घूमन समाप्त होने के बाद भी इसके द्वारा प्रभावित कीट मरते रहने हैं।

यह घूमक मुख्यतः खाद्यान्न के प्रोटीन तत्वों में क्रिया करता है। हालांकि इस प्रकार की क्रिया से खाद्यान्न के पोषक तत्वों पर कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़ता है। इसके द्वारा घूमन गेहूँ के आटे से बनायी गयी रोटी में कुछ विशेष प्रकार की गंध आती है लेकिन यह गंध ऐसी नहीं होती जिसे उपभोक्ता पहचान सके, इसके उपयोग के समय प्रचालक को पीली पट्टी सहित मास्क अवश्य पहनना चाहिए।

7. इथाइलीन डाइक्लोराइड ($\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$)—यह अत्यन्त ज्वलनशील द्रव्यीय घूमक है अतः बहुत कम अकेले उपयोग किया जाता है। प्रायः इसे कार्बन टेट्राक्लोराइड के साथ प्रायतन के आधार पर 3:1 के अनुपात में अथवा इथाइलीन डाइब्रोमाइड के साथ 95:5 के अनुपात में प्रयोग किया जाता है। इससे धीरे पर कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़ता तथा घर व फर्म पर इसका उपयोग किया जा सकता है।

इसकी मात्रा ढके हुए स्थान में 320 से 480 मि० ग्राम/लीटर, घनावृत काल 72 घण्टे तथा हवारोधी कोष्ठों में 240 से 320 मि० ग्राम/लीटर व घनावृत काल 7 दिन, होती है। पिते हुए पदार्थों, तिलहन, तम्बाकू आदि के घूमन के लिए यह ठीक नहीं रहता। हवा में इसकी अधिकतम स्वीकार्य सीमा 50 भाग प्रति दश

8. इथाइलीन ऑक्साइड ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$)—इस गैसीय घूमक का उपयोग निर्वात किया जाता है ताकि विस्फोटक स्थिति उत्पन्न न हो। खाद्य पदार्थों के लिए निर्वात घूमन में इसकी मात्रा 100 ग्राम/घन मीटर, घनावृत काल 3 घण्टे है। यह अवशेष नहीं छोड़ता तथा इसका उपयोग तम्बाकू व काफी के लिए सुरक्षित रहता है। पकाने पर कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़ता लेकिन प्रचुरता पर बुरा प्रभाव पड़ता है।

9. हाइड्रोजन सायनाइड (HCN)—भारत में इसका उपयोग खाद्यान्न के घूमन के लिए बहुत कम पर चूहों की बिलों के घूमन के लिए प्रायः किया जाता है। दूसरे देशों में पहले इसका उपयोग अनाज, सूते फलों, आटा, तम्बाकू आदि के घूमन के लिये किया गया, पर अग्य अच्छे घूमकों की खोज से अब इन कार्यों के लिए इसका उपयोग समाप्त हो गया है।

हाइड्रोजन सायनाइड एसिड गैस (साइनो गैस) या तो सिलिन्डर्स में बन्द हाइड्रोजन सायनाइड द्रव से प्राप्त की जाती है अथवा सोडियम, पोटेशियम सायनाइड की सल्फ्यूरिक अम्ल से क्रिया कराके अथवा कैल्सियम सायनाइड में प्राप्त होती है।

इसकी मात्रा 8-16 मि० ग्राम/लीटर, घनावृत काल 24 घण्टे है। घनावृत स्थान में होने के कारण यह नम पदार्थों द्वारा अवशोषित हो जाता है। इसके अलावा यह है। इसका विष गरीर में श्वसन के अभाव तथा द्वारा भी मौत हो सकती है। इसके द्वारा मृत्यु का कारण अम्लीय एन्जाइम का सक्रियण है।

10. फॉस्फीन (हाइड्रोजन फॉस्फाइड PH_3)—यह गैसीय घूमक है। मोनियम फॉस्फाइड, जिसे फॉस्फाइड अथवा फॉस्फोरन भी कहते हैं, को जल में डालकर फॉस्फीन प्राप्त किया जाता है। फॉस्फीन का उपयोग अनाज के घूमन के लिए किया जाता है। फॉस्फीन का घूमन अनाज के अंदर से शुरू होता है और अनाज के अंदर से बाहर निकलता है। फॉस्फीन का घूमन अनाज के अंदर से शुरू होता है और अनाज के अंदर से बाहर निकलता है। फॉस्फीन का घूमन अनाज के अंदर से शुरू होता है और अनाज के अंदर से बाहर निकलता है।

एक गोली से एक ग्राम गैस निकलती है। इन गोलीयों में ज्वलनशीलता को कम करने के लिए प्रमोनिथम कार्बोनेट मिला रहता है। एल्यूमीनियम फॉस्फाइड के नमी के सम्पर्क में घाने पर फॉस्फीन गैस निकलती है। इसके निकलने के साथ ही साथ



चित्र— 35. इण्डोलीन डाइसोमाइड का ऐल्यूस

ज्वलनशीलता को रोकने के लिए प्रमोनिथम तथा कार्बन डाइसल्फाइड गैसों निकलती हैं।

हुवा रोधी भण्डारों अथवा तारगोलीन से ढकी बोरियों (चित्र—34) के धूमन के लिए इसकी मात्रा 2 तीन ग्राम की गोलीयाँ/टन तथा घर, फार्म अथवा साइरो में धूमन के लिए इसकी मात्रा एक तीन ग्राम की गोली/टन तथा घनाजुत काल 7 दिन है। गोलीयाँ रखने के 1-2 घण्टे बाद फॉस्फीन गैस निकलनी शुरू होती है। चूरो की बिनो के धूमन के लिए इसकी मात्रा 1 तीन ग्राम की गोली प्रति बिल है।

भारत में यह अत्यन्त प्रचलित धूमक है तथा इसका उपयोग चूहा नियंत्रण के अलावा, खाद्यान्न, आटा, तिलहन, भसासा, पाउडर का दूध आदि के धूमन के लिए किया जाता है।

फॉस्फीन शरीर में एकत्रित होनी रहनी है तथा 2-8 मि० ग्रा० फॉस्फीन/लीटर थोड़े ही समय में मनुष्य के लिए घातक हो सकती है। फॉस्फीन के लिए प्रभाव सीमा 0.4 मि. ग्रा०/लीटर है।

फॉस्फीन से उपचारित पदार्थों में तीन प्रकार के अवशेष पाए जा सकते हैं—

(i) स्वयं फॉस्फीन

(ii) एल्यूमीनियम फॉस्फाइड (घनअमिश्रित)

(iii) एल्यूमीनियम हाइड्रॉक्साइड जो एल्यूमीनियम फॉस्फाइड की पानी की क्रिया से प्राप्त होता है।

ऐसा पाया गया है कि संस्तुत मात्रा से 3-4 गुना अधिक मात्रा के उपयोग के बाद भी फॉस्फीन के महत्वपूर्ण अवशेष नहीं पाये गये हैं। इसके अवशेष अनाज के परिवहन, सुखाने व धोने से समाप्त हो जाते हैं।

संयुक्त राष्ट्र संघ के खाद्य व कृषि संगठन तथा विश्व स्वास्थ्य संगठन के संयुक्त समिति की राय है कि फॉस्फीन से उपचारित पदार्थ को उपभोग से पहले भली प्रकार साफ कर लेना अथवा धो लेना चाहिये।

एल्यूमीनियम फॉस्फाइड की गोली में 55 प्रतिशत एल्यूमीनियम फॉस्फाइड, 40 प्रतिशत अमोनियम कार्बोनेट तथा 5 प्रतिशत एल्यूमीनियम ऑक्साइड होता है। कार्बन-डाई-ऑक्साइड तथा अमोनिया अमोनियम कार्बोनेट से निकलती है।

11. डाइक्लोरोबॉस (D.D.V.P.) $(CH_3O)_2P(=O)OCH_2Cl$ 2,2 डाइक्लोरो वेनाइल डाई मेथाइल फॉस्फेट—यह साधारणतः स्पर्श कीटनाशी है, लेकिन इसका उपयोग खुले स्थान में संचित अनाज में कीट प्रजनन रोकने के लिए भी किया जाता है। धूमक के रूप में इसका उपयोग बहुत कम होता है। खाली भण्डारों, रेल के डिब्बे आदि में कीट-पतंगों को मारने के लिए इसका उपयोग अधिक होता है। तम्बाकू के गोदाम में पतंगों तथा सिगरेट भृंग के नियन्त्रण के लिए इसका उपयोग अधिक किया जाता है। यह अज्वलनशील तथा जल में घुलनशील है। इसका शोषण त्वचा द्वारा आसानी से हो सकता है। अतः थोड़ी-सी मात्रा भी शरीर पर पड़ जाने पर उपचार आवश्यक होता है। उपयोग के लिए इसकी मात्रा एक माइक्रोग्राम/मीटर अथवा एक मि. ग्रा./घन मीटर है।

12. सल्फ्यूरिल क्लोराइड (SO_2F_2) —यह गन्धहीन गैस है, अतः इसका उपयोग बथोरोपिकिन को सूचक गैस के रूप में मिलाकर करना चाहिये। मनुष्य के लिए यह अत्यन्त विषैली तथा घातक होती है। इसका उपयोग खाद्य-पदार्थों, उनसे बनी वस्तुएँ तथा पीघों आदि के धूमन के लिए नहीं करना चाहिये। इसका उपयोग मुख्य रूप से सूखी लकड़ी में कीट प्रजनन होने पर किया जाता है।

इनके अलावा एजोबेन्जीन, बथोरोफार्म तथा कार्बन-डाई-ऑक्साइड भी धूमक के रूप में प्रयुक्त होते हैं। एजोबेन्जीन पीघ घरों में बरूषी के नियन्त्रण के लिए उपयोगी पाया गया है। बथोरोफार्म कीटों के लिए बहुत अधिक विषैला नहीं है, पर अज्वलनशील है। इसे कभी-कभी एथाइलीन डाई-ब्रोमाइड तथा कार्बन-डाई-सल्फाइड के साथ उपयोग में लिया जाता है।

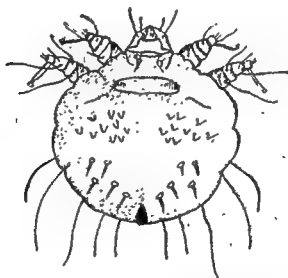
कार्बन-डाई-ऑक्साइड वातावरण में स्वतन्त्र रूप से पाई जाने वाली गैस है। अतः इसे विषैला धूमक नहीं कहा जा सकता। अनाज के भण्डारों में इसकी मात्रा अधिक होने पर कीट मर जाते हैं। इसका उपयोग अन्य धूमकों की ज्वलनशीलता कम करने के लिए भी किया जाता है। इसका सबसे बड़ा लाभ यह है कि इसके उपचार के बाद अवशेष की कोई समस्या नहीं रहती।

गृहवासी नाशक जीव

गण (Order)—प्रकेराइना (Acarina)

1. खुंजली वाली बरूथी-सर्कोप्टेस स्केबी (Sarcoptes Scabiei De Geer)
(चित्र 36)

कुल—सर्कोप्टिडी (Sarcoptidae)



चित्र 36 खुंजली वाली बरूथी-सर्कोप्टेस स्केबी

यह मनुष्य तथा जानवरों जैसे—कुत्ता, गाय, भैंस, सुअर, भेड़, बकरी, ऊँट, घोड़ा, खरगोश आदि पर परजीवी होती है। इसकी कई जैव प्रजातियाँ हैं जो रचना तथा आकार में समान होते हुए भी परस्पर भिन्न-भिन्न जन्तुओं पर आक्रमण करती हैं। उदाहरण के लिए—घोड़े पर पाई जाने वाली प्रजाति मनुष्य पर स्थायी रूप से नहीं रह सकती।

ग्रसन—नई गर्भवती मादा अपने पोपी जन्तु पर पहुँचकर लगभग एक घण्टे में कठोर त्वचा के अन्दर प्रवेश कर जाती है। यह अपने घूसको द्वारा त्वचा को पकड़े रहती है तथा मुँसों व पादों की सहायता से त्वचा को काटती है। प्रायः मादा अपना जीवनकाल त्वचा के अन्दर बनाए गए छेद/बिल में ही व्यतीत करती है तथा कभी-कभी लगभग तीन सप्ताह के बाद बाहर आ जाती है। छेद बनाने के लगभग एक घण्टे के अन्दर मादा अण्डे देना शुरू कर देती है, दो-तीन दिन के अन्तराल से लगभग 2-3 माह तक अण्डे दिये जाते हैं। धीरे-धीरे यह अपने निवास छिद्र, बिल (Burrow) को बड़ा करती रहती है। मुत्तायम त्वचा के ऊपर एक पिण्डक सा बन जाता है, लेकिन कठोर त्वचा में ऐसा नहीं होता।

अण्डे 3-8 दिन में फूट जाते हैं। उनसे डिम्बक बाहर निकलकर भोजन व शरण के लिए इधर-उधर घूमना शुरू कर देते हैं। डिम्बक तथा शिशु त्वचा पर पुटक (follicle) के अन्दर पाये जाते हैं। अण्डों के फूटने के 4-6 दिन बाद अग्रोढ़ नर तथा माधा निकलते हैं। नर संख्या में बहुत कम होते हैं तथा त्वचा पर छोटे-छोटे बिलों में रहते हैं। ये प्रायः त्वचा पर अग्रोढ़ मादा भी खोज में घूमते रहते हैं। हालाँकि बिल अनिश्चित मादा बनाती है, परन्तु नर-मादा त्वचा के ऊपर ही सम्भोग करते हैं। इस प्रतिगत अण्डे ही प्रोढ़ बन पाते हैं।

बरूथी जब त्वचा को बिल बनाने के लिए काटती है तो बहुत तेज खुजनी मचती है। इसके काटने तथा खुजलाने के कारण उस स्थान पर खाल चकत्ता-सा बन जाता है। इसके लक्षण कालि, कमेर, टखने तथा जाँघ पर पाये जाते हैं। इसके कारण खुजली (Scabies)/पामा नामक बीमारी हो जाती है। खुजलाने के कारण द्वितीयक संक्रमण भी हो सकता है, जो पामा से भी अधिक घातक हो सकता है। इसकी विभिन्न जातियाँ जैसे—सर्कोप्टिस स्केबी-केनिस, स० स्केबी-मुइस (Suis), स० स्केबी-ओविस (Ovis) तथा स० स्केबी केपरी (Caprae) क्रमशः कुत्ता, सुमर, भेड़ तथा बकरी पर परजीवी हैं। अधिक ग्रसन होने पर पोपी जन्तु की मृत्यु भी हो सकती है।

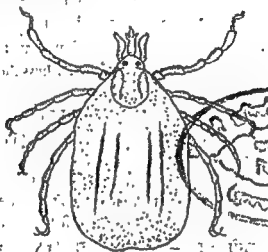
कुछ परजीवी बरूथी, उनके पोपी जन्तु तथा उनके द्वारा उत्पन्न की जाने वाली बीमारियाँ नीचे दी गई हैं—

क्रम संख्या	बरूथी का नाम	कुल	पोपी जन्तु	बीमारी का नाम
1.	नोटोड्रेस कैंटाई (Notoedres cati)	सर्कोप्टिडी	बिल्ली	साज (Mange)
2.	नेमिडोकोप्टेस मुटेंस (Knemidokoptes mutans)	"	मुर्गी व घरेलू चिड़िया	स्केली लेग (Scaly leg)

नियन्त्रण—मैलायिग्रान ई. सी. 0.5 प्रतिशत का छिड़काव अथवा 5 प्रतिशत मैलायिग्रान चूर्ण का 450 ग्राम प्रति 50 वर्गफीट क्षेत्रफल की दर से फर्श पर छिड़काव करना प्रभावी होता है।

2. गाय, भैस की किलनी/कुटकी—हायलोमा एनाटोलिकम (*Hyalomma anatolicum* Canestrini) (चित्र 37) तथा बूफिलस माइक्रोप्लस (*Boophilus microplus*)

कुल—इक्सोडिडी (Ixodidae)



चित्र 37. गाय-भैस की किलनी—हायलोमा

ये गाय, भैस, भेड़, बकरी तथा घोड़ा पर लगने वाले महत्वपूर्ण परजीवी हैं। इनके डिम्बक, शिशु तथा प्रौढ़ तीनों ही पोषी वस्तु का रक्त चूसकर क्षति पहुँचाते हैं। डिम्बक के तीन जोड़ी तथा शिशु व प्रौढ़ के चार-चार जोड़े पैर होते हैं। इनका आकार 2.5×1.5 मि० मी० होता है। खून पी कर फूल जाने से इनका आकार काफी बहुत बढ़ जाता है।

इनका प्रसव प्रायः त्वचा के कोमल भागों जैसे—कान के पास, धन तथा घुँघु के शरीर से जुड़ने के स्थान पर नीचे की ओर होता है। इनका सिर त्वचा में धुसा रहता है तथा ये रक्त चूसते हैं। रक्त चूसने के अतिरिक्त ये किलनी ज्वर तथा टैक्सस ज्वर आदि बीमारियाँ भी फैलाते हैं।

जीवन-इतिहास—प्रौढ़ नर-मादा पोषी के शरीर पर सम्भोग करते हैं। पूर्ण रूप से रक्त चूसकर फूल जाने के बाद प्रौढ़ पृथ्वी पर गिर जाते हैं। मादा, मकान के अन्दर छेद, दरार तथा मिट्टी में अण्डे देती है। अण्डों का ऊष्मायन-काल 2 से 6 सप्ताह होता है। अण्डों से निकलकर डिम्बक समुचित पोषी पाकर उसके शरीर

से चिपक जाते हैं। बूफिलस भाइक्रोप्सस जो एक ही पोपी पर जीवन-निर्वाह करता है। उसी पर शिशु तथा प्रौढ़ में विकसित हो जाता है। हायसोमा एनाटोलिकम तीन पोपियो पर विकसित होता है। यह गाय, भैंस, बकरी, ऊँट, गधा तथा घोड़े पर परजीवी है। इसके डिम्बक 4-7 दिन तक पोपक का रस चूसने के बाद पृथ्वी पर गिरकर शिशु में परिवर्तित हो जाते हैं। ये शिशु पुनः किसी अन्य जन्तु पर चिपक जाते हैं। उम्र पर लगभग 15 दिन तक रहने के बाद पुनः पृथ्वी पर गिर कर प्रौढ़ में विकसित हो जाते हैं। ये प्रौढ़ किसी अन्य जन्तु पर चिपक जाते हैं और वही अपना जीवन पूरा करते हैं। इनका जीवन-चक्र 3-5 सप्ताह में पूरा होता है। ये वर्ष भर सक्रिय रहते हैं तथा एक वर्ष में इनकी कई पीढ़ियाँ होती हैं।

गाय, भैंस पर पाई जाने वाली हायसोमा इसाकी (H. isaaci), हा० फेरोजिनी (H. ferozedini) तथा हा० हुसैनी (H. hussaini) आदि अन्य प्रजातियाँ हैं।

नियन्त्रण—1. इन्हें हाथ से खींचकर हटाया जा सकता है।

2. प्रभावित स्थानों पर सिण्डेन/कार्बेंटिल/मैलापिग्रान एक प्रतिशत चूर्ण लगाने से भी ये नष्ट हो जाते हैं।

3. जानवरों के रहने के स्थान की दीवारों व छत पर मैलापिग्रान 3% ग्रधवा कार्बेंटिल 2% का छिड़काव करने से भी नियन्त्रण हो सकता है। छिड़काव करते समय ध्यान रहे कि कीटनाशी छेदों व दरारों में भसी प्रकार प्रवेश कर जाये।

3. मुर्गा की किलनी/कुटकी—अर्गस पर्सिकस (Argas persicus oken)

कुल—अर्गसिडी (Argasidae)

यह मुर्गा, टर्की, तीतर, बतख तथा कबूतर आदि पर परजीवी है। इसके प्रसन से पक्षी कमजोर हो जाते हैं तथा अण्डे कम देते हैं। इसके प्रलावा इससे स्पाइरोकीटोसिस (Spirochaetosis) नामक बीमारी भी फैलती है जिसका कारण स्पाइरोकीटा एन्सेरिना (Spirochaeta anserina) है। इसके शिशु तथा प्रौढ़ दिन में मकान के छेद तथा दरारों में छिपे रहते हैं तथा रात्रि को बाहर आकर खून चूसते हैं। लेकिन डिम्बक पूर्ण विकसित होने तक पोपी के शरीर पर ही चिपके रहते हैं।

जीवन-इतिहास—मादा किलनी छेदों अथवा दरारों में 30-100 अण्डे भण्ड में देती है। एक मादा 900 अण्डे दे सकती है। मौसम के अनुसार अण्डों से 10-90 दिन में फूटकर डिम्बक निकलते हैं। लगभग 7 दिन में डिम्बक पृथ्वी पर गिरकर प्रथम शिशु में परिवर्तित हो जाता है। कुछ ही दिनों में यह पुनः पोपी के शरीर से चिपक जाता है तथा थोड़े ही समय बाद खून चूसकर फूल जाता है और पुनः जमीन पर गिर जाता है। इसके बाद यह द्वितीय डिम्बक अवस्था में परिवर्तित हो जाता है, जो 2-3 घण्टे तक पोपक का खून चूसने के बाद पुनः जमीन पर गिर

जाता है। यह लगभग 15 दिन में प्रौढ़ में विकसित हो जाता है। मादा अच्छी तरह खून पीने के बाद ही अण्डे देना शुरू करती है। इसका जीवन-चक्र लगभग 5-6 सप्ताह में पूर्ण हो जाता है। प्रौढ़ बहुत मजबूत होते हैं तथा बिना भोजन के भी तीन वर्ष तक जीवित नहीं रह सकते हैं।

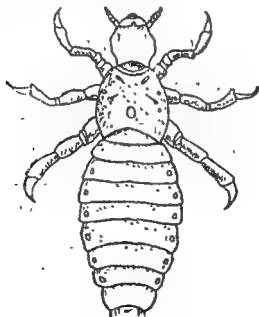
नियंत्रण—1. मैलायिष्टान 3 प्रतिशत या कार्बोरिल 2 प्रतिशत का छिड़काव पक्षियों के रहने के स्थान, दीवार, दरवाजे, खिड़कियों आदि पर भली प्रकार करने से इनका नियंत्रण हो जाता है। कौटनाशी दीवार की दरारों तथा अन्य छिद्रों, छिपने के स्थानों में प्रवेश कर ज में चाहिए।

2. प्रसिद्ध पशु-पक्षियों के शरीर पर मैलायिष्टान चूँ मसलने से भी इनका नियंत्रण सम्भव है।

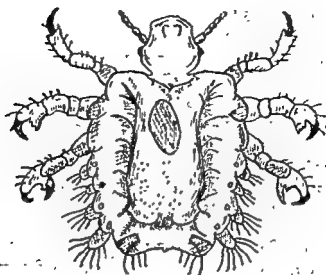
गरा-एनोप्लूरा (Anoplura)

यूका/नू (i) शरीर यूका—पेडीकुलस ह्यूमैन्स कार्पोरिस (*Pediculus humanus corporis* de Geer); (ii) सिर यूका—पेडीकुलस ह्यूमैन्स कैपिटिस (*P. humanus Capitis* Linn) (चित्र 38) (iii) कंठ यूका—फ़िथिरस पबिस (*Phthirus pubis* Linn) (चित्र 39)

कुल—पेडीकुलिडी (*Pediculidae*)



चित्र 38 सिर यूका-
पेडीकुलस ह्यूमैन्स कैपिटिस



चित्र 39 कैंब यूका - शिरस व्यबिस

ये आकार में छोटे लगभग 1.5 से 4.00 मि० मी० लम्बा, 0.7 से 2.00 मि. मी. चौड़ा, सफेद मिश्रित सलेटी रंग के चपटे, पंखहीन कीट होते हैं। इनके पैर के अन्त में शक्तिशाली नखर (claw) होते हैं, जिनसे ये पोषी के बाल से चिपक जाते हैं।

ये मनुष्य के रक्त पर परजीवी हैं तथा प्रायः गंदी बस्तियों, मिलिट्री के बैरकों, जेल व अनाथालयों में पाए जाते हैं। इनकी तीनों प्रमुख जातियों में पेडीकुलस ह्यूमैन्स कैपिटिस त्वचा तथा बाल के शिरोबल्क से चिपका हुआ; पे. ह्यूमैन्स कापोरिस शरीर के सम्पर्क में रहने वाले कपड़ों में तथा शिरस व्यबिस अधन भाग (Pubic region) के बालों में चिपका हुआ पाया जाता है।

ये कीट एपीडेमिक टाइफस, ट्रेन्च ज्वर, रिकेट्सिया ज्वर आदि बीमारियाँ फैलाते हैं। टाइफस तथा ट्रेन्च ज्वर रिकेट्सिया प्रोवाजेक्ती (Rickettsia prowazekii) तथा रि. क्विंटाना (R. quintana) द्वारा तथा रिकेट्सिया ज्वर एक स्पाइरोकीट (Spirochaete) द्वारा फैलता है। रोम-ग्रसित पोषी का रक्त चूसने पर यूका के ग्रन्थर रिकेट्सिया के कीटाणु आ जाते हैं जिनकी संख्या इसकी आहार नाल में बढ़ती रहती है। मल-मूत्र के साथ ये बाहर निकले जाते हैं। रक्त चूसने अथवा ग्रन्थ किमी छिने हुए स्थान पर इस मल के मिलने के कारण स्वस्थ पोषी भी ग्रसित हो जाता है। स्पाइरोकीट का सक्रमण कीटाणु युक्त यूका के पिस जाने के कारण उससे निकले हुए द्रव की छिनी हुई त्वचा पर मिलने के कारण होता है।

जीवन-इतिहास—सिर यूका की मादा 8-10 ग्रण्डे प्रतिदिन की दर से लगभग 50-100 ग्रण्डे देती है, ग्रण्डे सिर के बालों से चिपके रहते हैं। शरीर यूका 200-300 ग्रण्डे देती है तथा इसके ग्रण्डे कपड़ों की सिलाई वाली जगह पर पाए जाते हैं। लगभग एक सप्ताह में ग्रण्डों से शिशु निकलते हैं जो तु न्त रक्त चूसना शुरू कर देते हैं। तीन बार निर्मोक परिवर्तन के बाद एक से चार सप्ताह के अन्दर ये प्रौढ़ बन जाते हैं। प्रौढ़ का जीवन काल लगभग एक माह होता है।

नियंत्रण—1. प्रतिदिन स्नान तथा कपड़ों की मधुधित घुलाई करने से इनका प्राक्रमण नहीं होता है।

2. इनसे छुटकारा पाने के लिए मैलायिमान 2 प्रतिशत अथवा लिन्डेन एक प्रतिशत चूर्ण का उपयोग लाभदायक होता है। सिर यूका के नियंत्रण के लिए मैलायिमान 5 प्रतिशत चूर्ण का उपयोग 10 दिन के अन्तराल से अथवा लिन्डेन 0.2% को सिर में लगाने वाले तेल में मिलाकर लगाना लाभप्रद होता है।

3. शरीर यूका से ग्रसित कपड़ों का मेथाइल प्रोमाइड अथवा इथाइलीन डाइ प्रोमाइड से धूमन करना चाहिए, धूमन 2-3 बार करना चाहिए ताकि बाद में ग्रण्डों से निकलने वाले शिशु भी मर जाय।

गण-कोलिम्रोप्टेरा (Coleoptera)

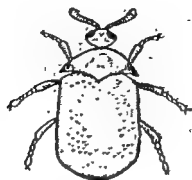
(1) कार्पेट भृंग—ऐटेजीनस (Attagenus) एवं ऐन्थ्रेनस (Anthrenus)

कुल—डर्मैस्टिडी (Dermestidae)

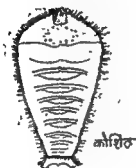
इन्हें बालदार भालू (woollybears), त्वचा भृंग (Skin beetles) अथवा भैंस भृंग (Buffalo beetles) के नाम से भी जाना जाता है। इनके मुलांग काटने-चबाने वाले होते हैं। जन्तु-उत्पादों से युक्त पदार्थ जैसे ऊन, बाल, फर, पल, चमड़े के बने सामान, सोंग के सामान, रेशम, सुरक्षित रखे हुए कीट व अन्य जन्तु, रेमान, लिनेन तथा जूट के सामान इनके द्वारा क्षतिग्रस्त होते हैं।

इसकी प्रमुख जातियाँ ऐटेजीनस पीसियस (Attagenus piceus) (चित्र 40) तथा ऐ. ग्लोरियोसा (A. gloriosae) हैं। ये काले भृंग (Black beetles) कहलाते हैं। इनका शरीर हल्के काले रंग का लगभग 3-4 मि० मी० लम्बा होता है। इनके डिम्बक सुनहले रंग, गाजर के आकार के बटीलें तथा लगभग 12 मि० मी० लम्बे होते हैं। इनसे संग्रहालय में रखे सूखे कीड़ों को बहुत क्षति होती है।

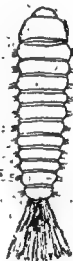
अन्य प्रजातियाँ ऐन्थ्रेनस फ्लैविपेस (Anthrenus flavipes (= vorax) (चित्र 11) तथा ऐ. कोलोरेटस (A. coloratus) घन्घेदार भृंग (Spotted carpet beetles) कहलाते हैं। इनके डिम्बक गोंददार, मान लिए हुए कट्यई रंग के, गरीर के धार-धार अनुप्रस्थ रंगीन धारियों से युक्त लगभग 6 मि० मी० लम्बे होते हैं। इनके क्षति का प्रकार तथा क्षतिग्रस्त पदार्थ कानि भृंग जैसे ही होने हैं।



भृंग



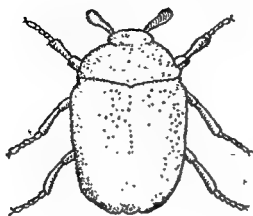
कोशित



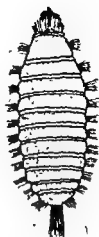
भृंगक

चित्र 40. 'कार्पेट' भृंग - एंट्रेजीमस यीसियस

जीवन-इतिहास—मादा भृंग ऐसे पदार्थों पर, जिन पर डिम्बक जीवित रहता है। ग्रंथिरे स्थान में, सफेद, लम्बे घंटाकार ग्रन्थे देती है। ग्रन्थे लम्बे तार जैसी रचना के सहारे किसी पदार्थ से जुड़े रहते हैं। अनुकूल परिस्थिति में, लगभग एक सप्ताह में ग्रन्थे से फूट कर डिम्बक निकलते हैं। इनका शरीर लम्बा, घंटाकार तथा बालों से मुक्त होता है, सति डिम्बक ही करते हैं, जिसके कारण कपड़ों में गोल छेद हो जाते हैं, ये प्रायः ग्रंथिरे स्थान में रहते हैं। डिम्बक काल लगभग 6 माह होता है। डिम्बक के निर्मोक को देखकर प्रायः जीवित डिम्बक का आभास होता है। डिम्बक काल ताप तथा उपलब्ध भोजन पर निर्भर करता है। कोशित काल 1-2 सप्ताह होता है। जीवन-चक्र परिस्थिति के अनुसार एक वर्ष से भी कम समय में



भृंग



भृंगक

चित्र 41. कार्पेट भृंग- ऐन्थ्रेनस

लेकर तीन वर्ष में पूरा हो सकता है। प्रौढ़ भृंग का जीवन-काल 2-5 सप्ताह होता है। गर्मी के दिनों में ये अधिक पाये जाते हैं। भृंग घर में कोई क्षति नहीं करते तथा प्रकाश की ओर आकर्षित होते हैं। प्रायः लिङ्कियों पर अथवा बाहर फूलों के पराग कण खाते हुए देखे जा सकते हैं।

निर्घटन—1. संग्रहालय में रखे हुए कीट, जन्तु तथा अन्य पदार्थों को डिब्बे में बन्द करके नैपथेलीन की गोतियाँ रखकर सुरक्षित रखा जा सकता है।

2. घरों में बिछे हुए कार्पेट, दरी, ऊनी कम्बल व पहनने के कपड़ों को कड़ी धूप में सुखाकर डबे से पीटने तथा ब्रश से साफ करने से भी ये नष्ट हो जाते हैं।

3. अधिक प्रकोप होने पर पूरे कम को ही कार्बनडाइ-सल्फाइड तथा हाइड्रोजन सायनाइड से धूमित करना चाहिए।

4. यदि धूमन सम्भव न हो तो एक प्रतिशत डी. डी. टी./लिनडेन/क्लोरोडेन/पाइरेथ्रम को गंधहीन मिट्टी के तेल में मिलाकर दीवारों तथा फर्श पर छिड़काव करना चाहिए।

(2) फर्नीचर भृंग—हीटरोबोस्ट्राइकस एक्वेसिस (*Heterobostrychus aequalis*), लिवटस अफ्रिकेनस (*Lyctus africanus*) तथा डिनोडेरस (*Dinoderus sp.*)

कुल—बोस्ट्राइचिडी (*Bostrychidae*)

लकड़ी के सामान की क्षति पहुँचाने वाला प्रमुख भृंग हीटरो बोस्ट्राइकस एक्वेसिस है। यह काला व गोलाकार होता है तथा लकड़ी के पैकिंग के डिब्बे, मंदूक, कपाट,

मेज, कुर्मी, घरों में लकड़ी की फिटिंग आदि में छेद करके क्षति पहुँचाता है। भृंग तथा डिम्भक दोनों ही क्षति पहुँचाते हैं।

जीवन-इतिहास—प्रायः बरसात आरम्भ होने पर भृंग लकड़ी से बाहर निकलते हैं। मादा भृंग गुरदरी लकड़ी घससा, लकड़ी में बने विशेष प्रकार के छेद में अण्डे देती है। नवजात डिम्भक लकड़ी के अन्दर छेद करके अन्दर घसा जाता है। बाद में यह छिद्र लकड़ी के बारीक चूर्ण द्वारा अन्दर भर दिया जाता है। पूर्ण विकसित डिम्भक लगभग 15 मि० मी० लम्बा होता है। कोशित लकड़ी के अन्दर ही बनता है। कोशित से निकलने के पश्चात् कुछ समय तक भृंग अन्दर ही अन्दर लकड़ी को खाता है तथा बाद में स्वयं द्वारा निर्मित छिद्र से बाहर निकलता है। जीवन-काल परिस्थिति के अनुसार 1-6 वर्ष में पूरा होता है।

लिवटस अफ्रिकेन्स—इसे पाउडर पोस्ट बीटल भी कहते हैं। यह भारत में सर्वाधिक पाया जाता है तथा हर प्रकार की लकड़ी व उससे बनी सामग्री को क्षति पहुँचाता है। यह हल्के काश्वरी रंग का 2-4 मि० मी० लम्बा होता है। इसके डिम्भक लकड़ी को घाटा के रूप में बदल देते हैं।

इसकी अन्य जातियाँ लि. पीसियस (चित्र 42), लि. रिपमोकॉर्मस (चित्र 43) तथा लि. यूनियस आदि हैं।



चित्र 42 फर्नीचर भृंग-लिवटस पीसियस

जीवन-इतिहास—मादा भृंग लकड़ी के ऊपर छोटे-छोटे छेदों में अण्डे देती है। एक छेद में एक से अधिक अण्डे हो सकते हैं। अण्डा एक सिरे पर गोल तथा दूसरी ओर एक तार के रूप में बड़ा हुआ होता है। अण्डों का ऊष्मायन काल 1-2 सप्ताह होता है। डिम्भक लकड़ी में छेद करके अन्दर घुसता जाता है तथा सुरंग की ओर अधिक चौड़ा कर देता है। मस के रूप में निकाला गया लकड़ी का चूर्ण सुरंग में ही जमा रहता



भृंग



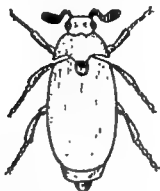
भृंगवृक्ष

चित्र 43 फर्नीचर भृंग-
लिकटस स्पिनीफार्मेस

है। पूर्ण विकसित डिम्बक लकड़ी की सतह की ओर जाकर सुरंग के अन्दर ही कोशित में परिवर्तित हो जाता है। कोशित से निकला हुआ भृंग लकड़ी में गोलाकार छेद काटकर बाहर निकलता है। बाहर निकलने के लिए यह बानिष तथा पेन्ट में भी छेद काट सकता है। अनुकूल परिस्थिति में एक वर्ष में इसकी तीन पीढ़ियाँ हो सकती हैं, परन्तु विपरीत परिस्थिति में एक पीढ़ी के ही पूरा होने में आठ वर्ष लग सकते हैं।

दिनोडेरस—इसको चार प्रमुख जातियाँ—डि. एसलेरिस (चित्र 44) (*Dinoderus acellaris*), डि. ब्रेविस (*D. brevis*), डि. माइनूटस (*D. minutus*) तथा डि. पिलिफ्रॉन्स (*D. pilifrons*) हैं।

सर्वाधिक क्षति डि. एसलेरिस से होती है। यह प्रायः कटे हुए घास अथवा घास के बने फर्नीचर व अन्य सामान में छेद करके क्षति पहुँचाता है। यह गोलाकार, काल्पई रंग का, 3-4 मि० मी० लम्बा होता है। इसका सिर पीछे की ओर मुड़ा



चित्र 44. फर्नीचर भृंग-
डिन्डोरेस ऐसलेरिस

हुआ घड़ के नीचे छिपा रहता है। पंख के ऊपर छोटे-छोटे बाल होते हैं। यह बांस में उभरी हवान पर छेद करता है जहाँ से छान हट जाती है।

जीवन-इतिहास—मादा बांस पर विद्यमान गड़बो अथवा छिद्रों में अण्डे देती है। अण्डों का ऊष्मायन काल 5-6 दिन होता है। नवजात डिम्भक लकड़ी के अन्दर छेद करके अन्दर प्रवेश कर जाता है। इसके द्वारा निकाला गया मल तथा लकड़ी का चूर्ण सुरंग के अन्दर ही एकत्रित होता रहता है। सुरंग के एक सिरे पर कोशित बनता है। नवजात अर्धविकसित भृंग बाहर निकलने के पहले अन्दर ही अन्दर लकड़ी को खाता है। इसके बाद भृंग कोशित कोशिका के ऊपर लकड़ी में छेद करके अथवा वापस चलकर असली प्रवेश छिद्र से बाहर निकलता है। इसकी एक वर्ष में 3-4 पीढ़ियाँ होती हैं।

निर्धरण—1. यदि लकड़ी पहले से ग्रसित नहीं है तो अच्छी तरह से वाणिश अथवा पेन्ट किया हुआ फर्नीचर व अन्य सामान सुरक्षित रह सकता है।

2. ग्रसित लकड़ी का मेवाइल ओमाइड से घूमन करना चाहिए अथवा उस पर डी. डी., टी., 5 प्रतिशत का छिड़काव करना चाहिए।

3. यदि लकड़ी पर वाणिश अथवा पालिस नहीं की गई हो तो उस पर बेन्जीन अथवा कार्बन टेट्राक्लोराइड में नेपथलीन घोलकर रंग करना चाहिए।

(3) सिगरेट भृंग—लेसिओडर्मा सेरीकॉर्ने (Lasioderma serricorne)
(चित्र 21)

कुल—एनोबाइडी (Anobiidae)

प्रोष्ठ भृंग गोलाकार, लगभग 2.5 मि०मी० लम्बा तथा लाल मिश्रित कथई रंग का होता है। इसका सिर तथा घड़ का प्रथम खण्ड नीचे की ओर मुड़े हुए तथा पल कोमल होते हैं।

यह सिगार तथा सिगरेट फँकट्टी में संघित तम्बाकू का सबसे प्रमुख शत्रु है। इसके अलावा यह इमली, लाल व काली-मिर्च तथा संरक्षित किए गए पौधों के नमूनों को भी क्षति पहुँचाता है। भृंग का आक्रमण तम्बाकू की पत्ती के कटने के तुरन्त बाद ही प्रारम्भ हो जाता है, यही से घसन फँकट्टी तक पहुँचता है, जहाँ पर भृंग व डिम्भक देखे जा सकते हैं। ये दोनों ही अवस्थाएँ क्षति पहुँचाती हैं।

जीवन-इतिहास—मादा तम्बाकू की पत्ती तथा अन्य पोषी पदार्थों पर अण्डे देती है। गर्मी में 6-10 दिन में अण्डे से डिम्भक निकलते हैं, जो टेढ़े, बालयुक्त पीलापन लिए सफेद रंग के होते हैं। पूर्ण विकसित डिम्भक 4 मि.मी. लम्बा होता है तथा इसका विकासकाल 30-50 दिन होता है। डिम्भक द्वारा निमित कोश के अन्दर कोशित बनता है। कोशित काल लगभग 10 दिन होता है, एक वर्ष में इसकी घाट पीढ़ियाँ हो सकती हैं।

नियंत्रण—1. संवयन के दौरान प्रसित तम्बाकू का हाइड्रोजन सायनाइड द्वारा धूमन करना चाहिए अथवा डी.डी.टी. 5 प्रतिशत या पाइरेथ्रम एक प्रतिशत का मंथहीन मिट्टी के तेल में छिड़काव करना चाहिए।

2. प्रसित तम्बाकू को 135°F तक गर्म करने अथवा 25°F तक ठंड करने से भी यह कीट मर जाता है।

गण—डिप्टेरा (Diptera)

(1) घरेलू मक्खी—मस्का नेबुलो (*Musca nebulosa* Wiedeman)

कुल—मस्सिडी (Muscidae)

यह मक्खी सम्पूर्ण विश्व में पाई जाती है, पर गर्म व नम प्रदेशों में इसकी संख्या अधिक होती है। भारत में इसकी तीन जातियाँ पाई जाती हैं—(i) मस्का नेबुलो, (ii) मस्का विसिना (*M. vicina*) तथा (iii) म. डोमेस्टिका (*M. domestica*) (चित्र 45) जो हिमालय के ठंडे प्रदेशों में पाई जाती है।

घरों के आस-पास गंदगी होने पर इनकी संख्या बहुत बढ़ जाती है। घरों में कंदक होने के अलावा ये कई घातक बीमारियाँ जैसे पेचिस, हैजा, टाइफाइड तथा आंत्र-शोथ आदि फैलाने में सहायक होती हैं। इसके अलावा मुर्गी, घोड़े, खच्चर तथा गधे में बीमारी पैदा करने वाले जन्तुओं के लिए पोषी जन्तु का कार्य करती हैं।

प्रोष्ठ मक्खी की लम्बाई 6-7 मि०मी० तथा पंखों के आर-पार चौड़ाई 13-15 मि०मी० होती है। इसका रंग गंदा, पंख पीलापन लिए हुए भूरे रंग का व मूल में पीला होता है। ऊपरी वक्ष भूरे रंग का होता है, जिस पर चार चौड़ी धारियाँ होती हैं। एन्टिना पर प्लूमोस एरिस्टा होता है।



वयस्क



कोशित



अंडे



बिम्बक

चित्र 45. घरेलू मक्खनी- मस्का डोमेस्टिका

जीवन-इतिहास—कोशित से निर्गमन के 24 घण्टे बाद मादा सम्भोग करके खाद के ढेर, शीघ्र अप्रवा अथवा गन्दी जगहों पर घण्डे देती है। एक मादा लगभग 500 घण्डे देती है। घण्डे 75 से 150 के भुँड में दिए जाते हैं। ऊष्मायन-काल 12 घण्टे से 20 दिन तक हो सकता है। अपादक (Maggot) पूर्ण विकसित होने पर किनारे की ओर भा जाते हैं और कचई रंग के नासनुमा, कोशितावरण में कोशित में परिवर्तित हो जाते हैं। कोशित काल 4-5 दिन होता है। प्रौढ़ मक्खनी का जीवनकाल 20-30 दिन होता है। अनुकूल परिस्थिति व नम मौसम में घण्डे से प्रौढ़ मक्खनी बनने में 12-14 दिन का समय लगता है। गर्मी के मौसम में इसकी 12 पीढ़ियाँ हो जाती हैं।

नियन्त्रण—1. घरेलू मक्खी से छुटकारा पाने का सबसे अच्छा उपाय घरों के घास-पास सफाई रखना है। वहाँ कूड़ा करकट, शौच, खाद, मरे जानवर आदि एकत्रित नहीं होने देना चाहिए।

2. घरों में यथासम्भव जाती के दरवाजे, खिड़कियाँ होनी चाहिए।

3. डी.डी.टी. 5 प्रतिशत, मैलायिग्रेन/डायाजिनान 2 प्रतिशत, लिन्डेन/क्लोडैन एक प्रतिशत अथवा डाइक्लोफेन 0.5 प्रतिशत इसके नियन्त्रण के लिए उपयोगी पाए गए हैं। ट्यूबान बिप चुम्बे से भी भारी मात्रा में भविष्य में मर जाती है।

(2) सिकता मक्खी—फ्लैबोटोमस अर्जेंटीपेस (*Phlebotomus argentipes*), फ्लै० पापाटासी (*P. papatasi*) (चित्र 46) तथा फ्लै० सर्जेंटी (*P. sergenti*)

कुल—साइकोडिडी (*Psychodidae*)

सिकता मक्खी आकार में बहुत छोटी, लगभग 2 मि.मी., पतंगे जैसी, गंदे पीले रंग की होती है, इनके पंख छोटे व चौड़े होते हैं तथा विश्राम की अवस्था में शरीर पर



चित्र 46 सिकता मक्खी- फ्लैबोटोमस पापाटासी

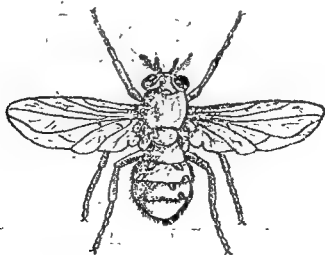
V के आकार में फैले रहते हैं। इसके पैर, शरीर तथा पंख लम्बे बालों से ढके रहते हैं। पंख में अनुप्रस्थ गिराएँ नहीं होती हैं। भादा के मुखांग वेधन व चूपक प्रकार के होते हैं। काला अनार, सिकता मक्खी ज्वर, ट्रापिकल मलरिया आदि बीमारियाँ इससे

फँसती हैं। यह मक्खी रात्रि में सक्रिय रहती है; दिन में चुपचाप छिपी पड़ी रहती है। इसके काटने के समय बहुत कष्ट होता है तथा काटने के स्थान पर बहुत तेज खुजली चलती है तथा वह स्थान सूज जाता है। यह प्रायः पैर के ऊपरी भाग, टखना, घुटना, कलाई तथा कूहनी के पास से रक्त चूसती है।

जीवन-इतिहास—मादा मक्खी अण्डे, नम ऐसे स्थानों पर अण्डे देती है, जिनमें कार्बनिक तरल प्रचुर मात्रा में होते हैं। अण्डों से लगभग एक सप्ताह में डिम्बक/अर्पादक निकलते हैं। ये क्षयमान नवजनीय पदार्थों को खाते हैं। डिम्बक आकार में सेपिडोप्टेरा मण के डिम्बकों से मिलते-जुलते होते हैं, डिम्बक लगभग एक माह में चार निर्मोकरूप/इंस्टार के बाद कोशित में परिवर्तित हो जाता है। कोशित काल लगभग 10 दिन होता है तथा प्रौढ़ मक्खी का जीवन-काल 8-10 दिन होता है। पूरा जीवन-चक्र लगभग 2 माह में पूरा हो जाता है। यह मक्खी वर्ष भर सक्रिय रहती है तथा एक वर्ष में इसकी कई पीढ़ियाँ होती हैं।

नियन्त्रण—(1) इनके प्रजनन को रोकने के लिए घर के आस-पास सफाई रखनी चाहिए ताकि उन्हें अण्डे देने के लिए समुचित स्थान नहीं मिल सके।

(2) आवास के अन्दर तथा आस-पास डी.डी.टी., अयबा, बी.एच.सी. 0.5 प्रतिशत का छिड़काव करना चाहिए। मच्छर के नियन्त्रण के लिए उपयोग किए गए कीटनाशियों से इनका भी नियन्त्रण हो जाता है।



चित्र 47. सार्वकौण्डिका

(3) मायसिस उत्पन्न - करने वाली मक्खी—सार्कोफैगा (Sarcophaga Sp.)
(चित्र 47)

कुल—कैलिफोरिडी (Calliphoridae)

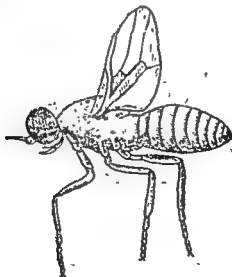
साधारणतः यह मक्खी घर के अन्दर नहीं पाई जाती है। मादा मक्खी गिरे हुए रक्त तथा रोगग्रस्त ऊतकों के स्राव की ओर आकर्षित होती है। यह घाव के पास ही अण्डे देती है। अण्डों से निकलकर डिम्बक घाव के अन्दर प्रवेश कर मांस पेशियों में घाव पैदा करते हैं। यह बीमारी त्वचा, नाक, कान, मुँह, आँख, योनि आदि पर हो सकती है। डिम्बक स्वस्थ त्वचा तथा ऊतकों में प्रवेश नहीं कर सकते।

(4) चक्षु मक्खी—साइफनकुलिना फुनिकोला (Siphunculina funicola)
(चित्र 48)

कुल—क्लोरोपिडी (Chloropidae)

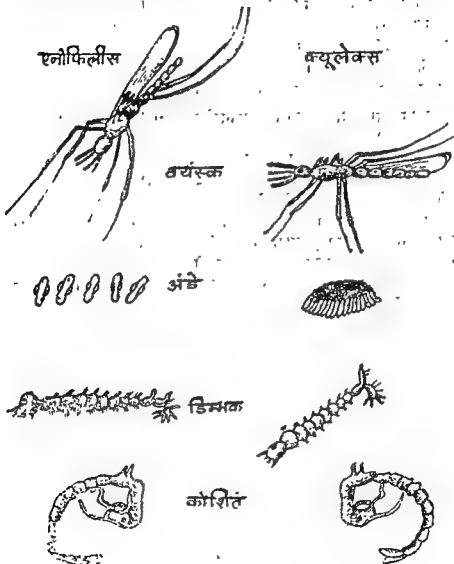
यह अत्यन्त छोटी लगभग 2 मि.मी. लम्बी, चमकीले काले रंग की मक्खी होती है। इसके पैर पीले रंग के होते हैं। यह घावों के सामने मनमनाहट की आवाज करती हुई भँडराती रहती है और मौका मिलने पर घावों के कोने में एकत्रित स्राव को खाती है। खुले हुए घाव, फोड़े, फुन्सी आदि पर बहुत आकर्षित होती है। यह पूर्वी तथा दक्षिणी भारत में बहुत पायी जाती है।

इसका प्रजनन शीघ्रालयों तथा शब्दी नालियों के पास विघटनशील कार्बनिक पदार्थों से युक्त मिट्टी में होता है।



चित्र 48 चक्षु मक्खी—साइफनकुलिना फुनिकोला

नियंत्रण—इनसे छुटकारा पाने का सबसे अच्छा उपाय घरों के आस-पास सफाई रखना है। आवश्यकता होने पर मच्छर-मक्खनी के लिए उपयुक्त रसायन इसके नियंत्रण के भी काम में लिए जा सकते हैं।



चित्र 49. ऐनोफिलीस तथा क्यूलेक्स मच्छर

(5) मच्छर (Mosquitoes) (चित्र 49)

कुल—कुलिमिडी (Culicidae)

मनुष्य में बीमारी फैलाने वाले कीटों में मच्छर सबसे महत्वपूर्ण है। इसकी

अनेक जातियाँ हैं, जिनमें मलेरिया फैलाने वाला ऐनोफिलीस (Anophiles) प्रमुख है। क्यूलेक्स फैटिगस (Culex fatigans), मैन्सोनिया एन्गुलीफेरा (Mansonia (Mansonioides) annulifera) तथा कई अन्य जातियाँ फाइलेरिया फैलाने में सहायक होती हैं। एडीस जाति के मच्छर डेंगू तथा कुछ अन्य विषाणुजनित रोग फैलाते हैं। ऐनोफिलीस की 45 प्रजातियाँ भारतवर्ष में पाई जाती हैं, जिसमें से 9 मलेरिया के रोग वाहक हैं, इनमें भी ऐनोफिलीस क्यूलिसीफेसीस (A. culicifacies); ऐ० प्लविएटिलिस (A. fluvialis); ऐ० स्टेफेन्साई (A. stephensi); ऐ० मिनिमस (A. minimus); ऐ० फिलिपपाइनैन्सिस (A. philippinensis) तथा ऐ० सुन्डाइकस (A. sundanicus) सर्वाधिक महत्वपूर्ण रोग-वाहक हैं।

बीमारी मादा मच्छर द्वारा ही फैलाई जाती है। इसके मुखांग बेधन व घूसक प्रकार के होते हैं, तथा यह मनुष्य का रक्त घूसती है। बीमार व्यक्ति का रक्त घूसकर किसी स्वस्थ व्यक्ति को काटने पर बीमारी के कीटाणु स्वस्थ व्यक्ति के शरीर में पहुँच जाते हैं। नर मच्छर के मुखांग रक्त घूसने के उपयुक्त नहीं होते।

जीवन-इतिहास—मच्छर का प्रजनन पानी में होता है, मादा मच्छर पानी की सतह पर अण्डे देती है। अण्डों का ऊष्मापन काल 2-3 दिन होता है, डिम्बक पानी में रहते हैं तथा पानी में पाए जाने वाले छोटे-छोटे जंतुओं को खाते हैं। इनके श्वसन के लिए ऐनोफिलीस जाति में पेट के अन्तिम सिरे पर स्थित एक जोड़ी श्वास रंध्र होते हैं। बलूनेष में श्वाभरध्र एक लम्बे साइफन, विनाल पर स्थित होते हैं। विनाल का सम्बन्ध बाह्य वातावरण से होता है। डिम्बक लगभग 5 दिन में 4 निर्मोक रूप के बाद (,) फॉर्मा के आकार का कोशित बन जाता है, यह पानी में ही रहता है तथा कुछ खाता-पीता नहीं है। श्वसन के लिए इसके सिर पर दो तूँय जैसी रचनाएँ होती हैं। जिनके ऊपर एक जोड़ी श्वास रंध्र स्थित होते हैं। दो-तीन दिन में कोशित से प्रौढ़ मच्छर निकल आता है।

मच्छर मनुष्य के आवास के आस-पास ही रहता है, एक वर्ष में इसकी अनेक पीढ़ियाँ पूरी हो जाती हैं, गर्म व नम परिस्थितियों में प्रजनन वर्ष भर चलता रहता है। कुछ जातियाँ अण्डा, डिम्बक अथवा प्रौढ़ के रूप में निष्क्रिय रहकर अपना शीत काल व्यतीत करती हैं।

नियंत्रण—1. मच्छरों से छुटकारा पाने के लिए पानी के निकास की समुचित व्यवस्था होनी चाहिए ताकि मानवीय आवास के आस-पास मच्छरों के प्रजनन के लिए गंदे पानी एकत्रित नहीं हो सके।

2. प्रजनन के लिए एकत्रित पानी पर कच्चा/अपरिष्कृत तेल का छिड़काव करना चाहिए। इससे पानी के ऊपर एक पतली पर्त जम जाती है तथा श्वसन के अभाव में डिम्बक मर जाते हैं। इस पर मादा अण्डे भी नहीं देती है।

3. घरों में तथा आस-पास मैलाबिमान 2 प्रतिशत/बी० एच० सी० 5 प्रतिशत धक्का डाइएन्ट्रिन 0.5 प्रतिशत का छिड़काव करने से भी मच्छर नष्ट हो जाते हैं।

4. निम्नांकित रसायनों से बने हुए मिश्रण को मरीर के गुले हुए भागों पर लगाने से मच्छर प्रतिकर्षित होते हैं—

(घ) डाइमेथाइल पीलेट	3 भाग
इन्डालोन	1 भाग
2, एथाइल-1, 3, हेक्सानेडिमोल	1 भाग
(च) डाइमेथाइल पीलेट	4 भाग
2, एथाइल-1, 3-हेक्सानेडिमोल	3 भाग
डाइमेथाइल कार्बेट	3 भाग

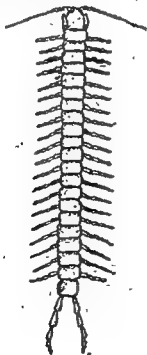
5. घरों में जाली के दरवाजे व विड़कियाँ लगाकर तथा सोते समय मच्छर-दानी के उपयोग से भी मच्छरों से बचा जा सकता है।

वर्ग—काइलोपोडा (Chilopoda)

पनखजूरा—स्कूटीजेरा क्लीओप्ट्रेटा (Scutigera cleoptrata) स्कूलोपेन्डा

मार्सिटेन्स (Scolopendra marsitans Linn.)—चित्र 50)

कुल—स्कूटीजेरिडी (Scutigeridae)



चित्र 50. शतपदी—स्कूलोपेन्डा मार्सिटेन्स.

ये जन्तु चमकीले, लाल मिश्रित कटथई रंग के, 5-7 से. मी. लम्बे होते हैं। इनके सिर पर लम्बे एन्टीना होते हैं। शरीर खण्डों में विभाजित होता है तथा शरीर के प्रत्येक खण्ड में एक जोड़ी लम्बे पैर होते हैं।

गर्म, नम व गन्दे स्थानों पर ये प्रायः पाये जाते हैं। वैसे तो घर में ये किसी पदार्थ को खाकर कोई क्षति नहीं पहुँचाते हैं, लेकिन इनके डरावने आकार के कारण इनकी उपस्थिति स्वयं एक कष्टक है। कभी-कभी इनके काटने, शरीर पर चिपक जाने अथवा कान में घुस जाने के उदाहरण भी सामने आये हैं।

नियंत्रण—1. तिलचटा अथवा भीगर के बिनाश के लिए उपयोग किये गये कीटनाशी अथवा धूमक से भी ये नष्ट हो जाते हैं।

2. कमरों को साफ-सुथरा, खुला तथा हवादार रखने पर भी इनका आगमन नहीं होता है।

गण—डिक्टियोप्टेरा

तिलचटा—पेरीप्लैनेटा अमेरिकाना (*Periplaneta americana*)—(चित्र 51)

पे० आस्ट्रेलियैन्स (*P. australianse*) उलाटा आरिएन्टैलिस (*Blatta orientalis*); उलाटा जर्मैनिका (*B. germanica*); स्टाइलोपाइगा रोम्बीफोलिया (*Stylopyga rhombifolia*) तथा शेल्फोर्डेला टार्टरा (*Shelfordella tartara*)

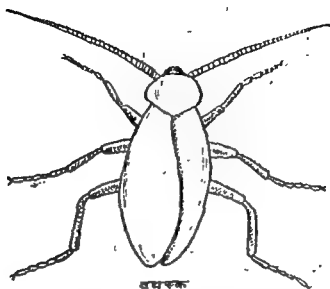
कुल—ब्लैटिडी (*Blattidae*)

गृहवासी नाशक जन्तुओं में तिलचटा सबसे अधिक पाया जाता है। इसका शरीर दबा हुआ, चपटा, चमकीले गहरे कटथई रंग का होता है। अंधेरे, गर्म व नम स्थानों जैसे—घर, रेस्तराँ, होस्टल, बेकरी, खाद्यान्न भण्डार, रेल के डिब्बे, पानी के जहाज आदि में यह प्रायः पाया जाता है।

ये कीट रात्रि में सक्रिय रहते हैं तथा दिन में अंधेरे स्थानों जैसे—दीवार के छिद्र, दरार, सन्दूक के नीचे, सूखी नासी आदि में छिपे रहते हैं। ये सर्वाहारी होते हैं तथा जन्तु एवं वनस्पतिजन्म सभी पदार्थों को समान रूप से पसन्द करते हैं। रात्रि को निकलकर खुले हुए खाद्य-पदार्थों को खाकर, उन पर चलकर अपने शरीर की दुर्गन्ध भित्ताकर उन्हें नष्ट करते हैं। इनकी दुर्गन्ध इतनी तेज होती है कि पकाने के बाद भी नष्ट नहीं होती है।

पेरीप्लैनेटा अमेरिकाना भारत में सर्वाधिक पाया जाता है। इसके अलावा ऊपर लिखी अन्य जातियाँ भी देश के विभिन्न भागों में पायी जाती हैं।

जीवन-इतिहास—गर्म तथा नम मायाम में ये बहुत सन्निध्य रहते हैं। पे. अमेरिकाना की मादा सेम के बीज के आकार के गहरे कटथई रंग के सम्पुट/बंप्सूल के अन्दर दो सम्बी बतारों में व्यवस्थित छण्डे देती है। एक सम्पुट में 25-30 छण्डे होते हैं तथा एक मादा ऐसे 100 सम्पुट दे सकती है। इनका ऊष्मायन-काल गर्मी



बघरक



अंडे



अर्भक

चित्र 5। तिलचम घसीलेनेटा अमेरिकाना

मे तीन सप्ताह तथा जाड़े मे तीन माह होता है। अण्डे से निकलने पर शिशु कई बार निर्भोक बढ़त कर परिस्थिति के अनुसार 3 से 10 माह में पूर्ण वृद्धि प्राप्त कर लेते हैं। प्रायः एक वर्ष में एक ही पीढ़ी होती है, लेकिन 2-3 पीढ़िया भी हो सकती हैं। इसीलिए इनके शिशु तथा प्रौढ़ वर्ष भर देखे जा सकते हैं।

नियंत्रण—1. इनको घर मे आने से रोकने के लिए घर को स्वच्छ रखना चाहिये तथा तहखानो तथा पानी की नालियों से सम्बन्धित सभी पाइप लाइनों को लोहे की बारीक जाली से अच्छी तरह बन्द रखा चाहिये।

2. बी. एच. सी./डो. डी. टी. मैलापिघान 0.2 प्रतिशत के छिड़काव प्रयवा बी. एच. सी. 10 प्रतिशत, मैलापिघान/कार्बोरिल 5 प्रतिशत धूरण के सुरकाव से भी

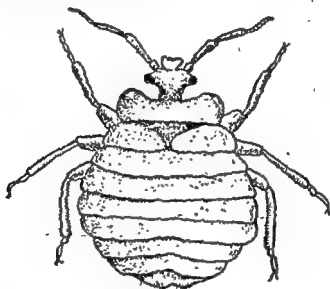
ये नष्ट किये जा सकते हैं। कीटनाशी का छिड़काव अथवा बुरकाव विशेषकर दीवार के सहारे अथवा कोनों में करना चाहिये। ऐसा करते समय कीटनाशियों के उपयोग के सम्बन्ध में बतायी गयी सभी सावधानियों का ध्यान रखना चाहिये।

गण—हेमोप्टेरा (Hemiptera)

खटमल—साइमेक्स लेक्टुलेरियस (Cimex lectularius) Linn.

(चित्र 52) तथा साइमेक्स हेमोप्टेरस (Cimex hemipterus Fabr.)

कुल—सिमिसिडो (Cimicidae)



वयस्क



अंडा

चित्र 52. खटमल साइमेक्स लेक्टुलेरियस

यह आकार में छोटा लगभग 6 मि० मी० लम्बा, 3-4 मि० मी० चौड़ा, पाटा, पमहीन, नाव विधित्त कसई रंग का कीट होता है। इसके अन्दर पूर्ण ग्रन्थि (Stinal. gland) होती है जिससे एक सजीव तरह की गन्ध निकलती है।

ये नम व गन्दे स्थानों में अधिक पाये जाते हैं। रात्रि को सक्रिय रहने वाले ये कीट दिन में मकान की दरारों, दरवाजे, खिड़कियों, फर्नीचर, बिस्तर आदि में छिपे रहते हैं। ये प्रायः रेल यात्रा, अस्पताल, पुर्नशांता आदि से बिस्तर के साथ आ जाते हैं। एक बार प्रवेश होने के बाद इनसे छुटकारा पाना कठिन हो जाता है।

ये मनुष्य तथा मृगियों पर परजीवी हैं। पोषी के शरीर से रक्त ब्रूसर कमजोर बना देते हैं पर कोई बीमारी नहीं फैलाते हैं। रात्रि में नौद भी खराब कर देते हैं। कुछ लोगों को खटमल से एलर्जी होती है और इनके काटने से शरीर पर लाल धकसे पड़ जाते हैं।

जीवन-इतिहास—ये प्रायः वर्ष भर सक्रिय रहते हैं पर प्रजनन जाड़े में नहीं होता है। मादा खटमल लम्बे, चमकीले सफेद रंग के भण्डे देती है। ये भण्डे बिस्तर, फर्नीचर, दरवाजे, खिड़कियों आदि छिपने के स्थानों पर चिपके हुए देखे जा सकते हैं। एक मादा अपने जीवन-काल में 75 से 500 तक भण्डे दे सकती है। भण्डों का ऊष्मायन-काल 6-17 दिन होता है। उसके बाद शिशु निकलता है जो पाँच बार निर्मोक परिवर्तन के बाद लगभग 6-8 सप्ताह में प्रौढ़ बन जाता है। पूरा जीवन-चक्र 15-50 सप्ताह में पूरा हो जाता है। इनमें अत्यन्त कठिन परिस्थितियों को सहने की क्षमता होती है। बिना भोजन के ये लगभग एक वर्ष तक जीवित रह सकते हैं। वर्ष में इनकी चार पीढ़ियाँ होती हैं।

नियन्त्रण—1. यात्रा से आने के बाद बिस्तर व अन्य कपड़ों को कड़ी धूप में सुखाना चाहिये।

2. खाट की रस्सी, निवाड़ आदि को गर्म पानी में उबालकर धूप में सुखाना चाहिये। छिपने के स्थान पर भी उबलता हुआ पानी डालने से भण्डे, शिशु, प्रौढ़ आदि सब मर जाते हैं।

3. ग्रसित सामान व स्थान पर बी. एच. सी./डायजिनान 5 प्रतिशत, मैसायिग्रान 1 प्रतिशत अथवा लिन्डेन 0.1 प्रतिशत का छिड़काव लगभग 15 दिन के अन्तराल से कई बार करने पर इनका नियन्त्रण हो सकता है।

गण—हाइमेनोप्टेरा (Hymenoptera)

चींटी (Ants)

लाल चींटी—डोरोलस लेबिएटस (*Dorylus labiatus* shukard);

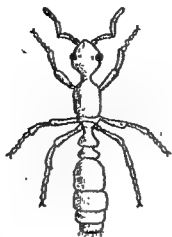
मोनोमोरियम इण्डिकम (*Monomorium Indicum* F.) (चित्र 53);

मो० ग्रेसिलिनम (*M. gracillium*);

बड़ी काली चींटी/खाती चींटी (*Carpenter ant*)—कैम्पोनोटस

कम्प्रेसस (*Camponotus compressus* Fabr.) (चित्र 54)

मूल—फार्मिसिडी (*Formicidae*)



चित्र 53. काली चींटी - मोनोमोरियम इंडिकम



चित्र 54. रक्वाती चींटी - कैम्पोनोटस

चींटी गर्भ तथा नम्र जलवायु में अधिक पायी जाती है। भारत की प्रत्येक गृहिणी इससे परिचित होगी। यह सभी प्रकार की, खाद्य-सामग्री जैसे—भनाज, सब्जी, वसा, मिठाई, मांस, जीवित तथा मृत जन्तु आदि को खाती है।

यह दीमक की भाँति ही सामाजिक कीट है। कॉलोनी/निबह का कार्य करने के लिए इसकी विभिन्न जातियाँ होती हैं। उदाहरण के लिए—1. श्रमिक (मादा का रूपान्तरण), 2. नर तथा 3. रानी। दीमक के प्रतिकूल चींटी सूर्य की रोशनी से दूर नहीं आती तथा दिन में सक्रिय रहती है। एक निबह में एक अथवा एक से अधिक रानी, प्रजननशील मादा, दो या तीन प्रकार की बच्चा मादा तथा श्रमिक होते हैं। कुछ श्रमिक आकार में बड़े तथा कुछ छोटे होते हैं। कुछ के पास निबह की सुरक्षा के लिए सन्धे सिर पर सन्धे तथा मजबूत जबड़े होते हैं।

जीवन-इतिहास—प्रायः बरसात के मौसम में पशुपुक्त नर तथा मादा बाहर निकलते हैं। ये हवा में ही सम्मेलन करते हैं तथा सम्मेलन के बाद कभी-कभी नर मर जाते हैं। मादा के पंख टूट जाते हैं तथा वह जमीन में जाकर अपने रहने के लिए

स्थान बनाती है, जिसे चारों ओर से बन्द कर लेती है। लगभग एक माह बाद मादा अण्डे देना आरम्भ करती है। अण्डों से निकलने पर डिम्बक मादा की लार-ग्रन्थि से निकले स्राव को ही खाते हैं। पूर्ण विकसित डिम्बक कोशितों में परिवर्तित हो जाते हैं। इन कोशितों से थ्रिपको का पहला बैच निकलता है जो बन्द निवह की दीवार को तोड़कर बाहर निकलते हैं तथा निवह के अन्य सदस्यों के लिए भोजन एकत्रित करने का कार्य करते हैं। प्रायः वर्ष में इनकी दो या तीन पीढ़ियाँ होती हैं। जैसे-जैसे निवह का आकार बढ़ने लगता है पुराने कक्ष में नये-नये कक्ष जुड़ते चले जाते हैं। एक निवह के स्थापित होने में कई वर्ष लग जाते हैं। एक बार स्थापित होने पर कई वर्ष तक यह चलती रहती है। एक बार सम्भोग करके ही रानी चीटी कई वर्ष तक अण्डे देती रहती है। मादा का जीवन-काल बहुत लम्बा होता है। कहीं-कहीं मादा 15 वर्ष तक भी जीवित पायी गयी है।

मोनोमोरियम इडिकम् के थ्रिपिक छोटे आकार तथा लाल रंग के होते हैं। इनके बिल प्रायः घर के बाहर दीवार के पास होते हैं, यही से चींटियाँ घर के अंदर प्रवेश करके बाधा उत्पन्न करती हैं। साथ सामग्री के अलावा इनका आक्रमण तकड़ी की चीजों पर भी होता है।

मोनोमोरियम प्रैसिलिनम—प्रायः घास-फूस के झोपड़ों तथा पेड़ पर पाई जाती है, घर में यह आटा तथा चिकनाई खाती है तथा पेड़ पर मीठी बग (mealy bugs) के साथ रहती तथा भोजन के लिए उनके स्राव का उपयोग करती है।

डोरिलस लेविगैटस—चमकीले गहरे लाल अथवा कस्थई रंग की होती है। इसका बिल घर से बाहर होता है। यह बहुत दूर तक यात्रा कर घर में पहुँचती है तथा वहीं वस्तुओं को क्षति पहुँचाती एवं बाधा उपस्थित करती है।

कैम्पोनोटस काग्रेसस—को खाती चीटी भी कहते हैं। इसका रंग काला, पेट का भाग अधिक चमकीला तथा शरीर अपेक्षाकृत कोमल होता है। यह सचित्त अनाज तथा लकड़ी को क्षति पहुँचाती है। अंपेनी संख्या बाहुस्य के कारण थोड़े ही समय में ये 40 कि० ग्राम तक अनाज एकत्रित करती हुई पायी गयी है।

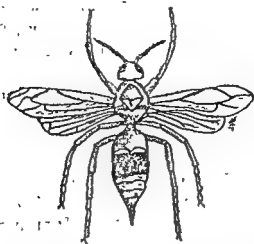
नियंत्रण—1. घर के बाहर स्थित इनके बिलों को खोजकर उनमें मिट्टी का तेल अथवा बी. एच. सी. ई. सी. डालकर नष्ट किया जा सकता है।

2. बिल के अन्दर बी० एच० सी० 10 प्रतिशत, बलोर्डेन 5 प्रतिशत चूर्ण डालने अथवा इसके आस-पास लिन्डेन 2 प्रतिशत का छिड़काव करने से भी इसे नष्ट किया जा सकता है।

3. अनाज के ढेर अथवा तुरन्त बुवाई किए गए खेतों के चारों ओर बी. एच. सी. 10 प्रतिशत चूर्ण का बुरकाव करके भी इनसे सुरक्षा की जा सकती है।

(2) तलैया/टाट्या (Wasps)—पोलिस्टेस हेब्रियस (Polistes hebraeus Fabr), तथा वेस्पा ओरिएण्टलिस (Vespa orientalis Linn.) (चित्र 55)

कुल—वेस्पीडी (Vespidae)



चित्र 55. ततैया वेस्पा ओरिएण्टैलिस

ततैया की ऊपर लिखी दोनों जातियाँ भारत के मैदानी भागों में पायी जाती हैं। ये लोगों को डंक मार कर परेशान करती हैं तथा घरों में भी कटक उत्पन्न करती हैं।

पोलिस्टेस हेबियोस पूरुंतया पीले रंग की तथा वेस्पा ओरिएण्टैलिस गहरे कथई रंग की होती है, जिसके उदर पर पीले रंग की अनुप्रस्थ धारियाँ होती हैं। दोनों ही जातियाँ घर की छत, दीवार के अन्दर अथवा पेड़ पर सुरक्षित स्थानों पर अपने छत्ते बनाती हैं। उत्तरी भारत में पायी जाने वाली आकार में सबसे बड़ी जाति वेस्पा मैग्निफिका (*Vespa magnifica* Smith) होती है। यह अपना घर पृथ्वी के अन्दर बनाती है। यह मधुमक्खी की सबसे प्रमुख परभक्षी है। इसे मधुमक्खी के छत्तों पर मेंढराते हुए देखा जा सकता है।

जीवन इतिहास—ये गर्मी के महीनों में सक्रिय रहती हैं। जाड़े के दिनों में गर्भवती, निसेचित मादा के रूप में घर की दीवार, पेड़ों के छेद व दरार अथवा अन्य सुरक्षित स्थानों पर सुसुप्तावस्था में पड़ी रहती है। ये जाड़े में प्रायः अपने छत्ते छोड़ देती हैं तथा पुनः नए छत्ते बनाती हैं। पोलिस्टेस हेबियोस के छत्ते साधारण व गोल होते हैं तथा मकान के बरामदों की छत से लटकते हुए देखे जा सकते हैं। वेस्पा ओरिएण्टैलिस के छत्ते नाधारण तथा बिना किसी निश्चित आकार के होते हैं। ये छत्ते घर की दीवार अथवा पेड़ पर छिपे हुए स्थान में बनाए जाते हैं। नर तथा मादा के सम्भोग के पश्चात् जाड़े में प्रायः नर तथा श्रमिक मर जाते हैं तथा गर्भवती मादा जाड़े भर सक्रियाशील अवस्था में पड़ी रहती है। अनुकूल परिस्थिति आने पर रानी स्वयं छत्ता बनाती है तथा उसके अन्दर प्रत्येक कोष्ठ में एक एक

अण्डा देती है। इन अण्डों से निकलकर डिम्बक कोष्ठिका के अन्दर ही रहते हैं। ये कीटों के पर भक्षण तथा अन्य जन्तुओं के शरीर से काटे गए मांस के छोटे-छोटे टुकड़ों की मसलकर तैयार किया गया भोजन करते हैं। पूर्ण विकसित डिम्बक कोष्ठिका के अन्दर ही कोशित में बदल जाता है। अंशिक इस कोष्ठिकाको ऊपर से बन्द कर देते हैं। इनमें छेद काटकर प्रौढ़ बाहर निकलते हैं।

नियंत्रण—1. घरों के आस-पास लगे छत्तों की रात्रि में जलाकर नष्ट किया जा सकता है।

2 घर तथा जगोचो में ट्राइक्लोरफान युक्त चीनी का विष-चुग्गा लटका कर भी इन्हें नष्ट किया जा सकता है।

गण—आइसोप्टेरा (Isoptera)

दीमक—कोमल शरीर वाले गदे सफेद रंग के कीटों जैसे ये कीट घरों में लगी सूखी अथवा नम लकड़ी, लकड़ी के सामान, कागज इत्यादि को खाकर क्षति पहुँचाते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं—

(I) जो सीधे लकड़ी पर आक्रमण करके क्षति पहुँचाते हैं तथा

(II) भूमिगत रहकर लकड़ी पर आक्रमण करके क्षति पहुँचाते हैं।

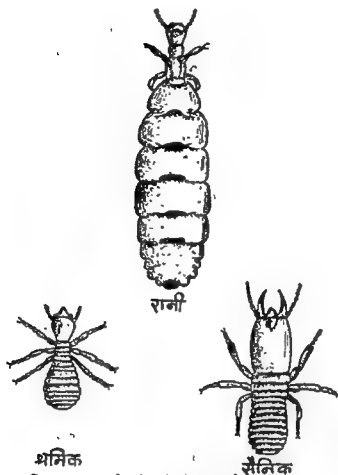
(क) कुल—कैलोटेर्मिटिडी (Kalotermitidae)—ये लकड़ी में पायी जाती हैं तथा इनमें अंशिक जाति नहीं पाई जाती है। उदाहरण के लिए—कैलोटेर्मैस इंडिकस (Kaloterмес indicus Holmgren) तथा क्रिप्टोटर्मैस डोमेस्टिकस (Cryptotermes domesticus Haviland)।

(ख) कुल—राइनोटर्मिटिडी (Rhinotermitidae)—इस कुल के दीमक पृथ्वी के अंदर रहती हैं तथा वही से लकड़ी पर आक्रमण करते हैं। इसमें अंशिक पाये जाते हैं। भारत में पायी जाने वाली इस कुल की प्रमुख जातियाँ कोप्टोटर्मैस सीलोनिकस (Coptotermes ceylonicus Holmgren) (चित्र 56), को. परवुलस (C. parvulus Holmgren) तथा स्टाइलोटेर्मैस फ्लेचराई (Stylotermes fletcheri Holmgren) हैं।

(ग) कुल—होडोटर्मिटिडी (Hodotermitidae)—इस कुल के सदस्य प्रायः जमीन के नीचे तथा लकड़ी में पाए जाते हैं। उदाहरण—होडोटर्मैस मैक्रोसेफलस (Hodotermes macrocephalus Desnau) तथा हो. कोनिजाई (H. Koenigi Holmgren)।

दीमक एक सामाजिक कीट है तथा इसके निबह/कॉलोनी की रचना जातीय तंत्र पर आधारित होती है—निबह में पाए जाने वाले सदस्यों को दो प्रमुख वर्गों में बाँटा जा सकता है—

(प्र) जननीय जाति—इसमें निबह बनाने वाले सदस्य, रानी, राजा तथा पूरक जानियाँ होती हैं।



चित्र 56. दीमक कोक्टोटर्मेस

(ब) बंध्या जाति—इसमें श्रमिक तथा निषाही घाते हैं।

(अ) जननीय जाति

(1) निवह बनाने वाले सदस्य—ये नर तथा मादा दो-दो प्रकार के कीट होते हैं जो प्रायः बरसात के दिनों में अनुकूलतम परिस्थितियों में निकलते हैं। इन्हें प्रथम बरसात के बाद सड़क पर लगी रोशनी पर देखा जा सकता है। इनके पंख केवल मैथुनी उड़ान (Nuptial flight) के लिए ही होते हैं। सम्भोग के बाद पंख गिर जाते हैं। इस उड़ान के दौरान अनेक परभक्षी जन्तु इन्हें खा जाते हैं। बचे हुए युग्म पृथ्वी के अन्दर जाकर एक नए निवह का निर्माण प्रारम्भ करते हैं। प्रारम्भ में परिवार की रक्षा तथा भोजन एकत्रित करने का कार्य वे युग्म ही करते हैं।

(ii) रानी—सम्पूर्ण निवह में यह अकेली ही पूर्ण विवसित मादा होती है। इसका विकास निवह निर्माण करने वाले अथवा पूर्ण मदस्यो द्वारा होता है। यह प्रकार में सबसे बड़ी होती है। इसका उद्देश्य कुछ बीजापन लिए सफेद रंग का होता है जिससे धार-पार इसके कटथई रंग की अनुपस्थिति धारियाँ होती हैं।

रानी को अमिकों द्वारा उसकी पसन्द का सबसे अच्छा भोजन दिया जाता है तथा यह घर के विशेष भाग में रहती है। इसे जहाँ कष्ट पड़ते हैं। रानी का कार्य केवल अण्डे देना होता है। यह बीबीस अण्डे में 70,000 से 80,000 अण्डे देती है। इसीलिए इसे अण्डा देने की मशीन भी कहते हैं। रानी का जीवन-काल 5-10 वर्ष होता है लेकिन यह बीस वर्ष तक भी जीवित पायी गयी है। यह जमीन के अन्दर लगभग 0.5 मीटर नीचे रहती है।

(iii) राजा—राजा का विकास अनिसेचित अण्डे से होता है। इसका पूर्ण विकास विशिष्ट प्रकार का भोजन करने के कारण होता है। इसे निवह का पिता कहते हैं। यह निवह निर्माण करने वाले मदस्यो से बड़ा होता है। राजा समय-समय पर रानी से सम्भोग करके निसेचित अण्डे देने में उसकी मदद करता है। इसका जीवन-काल रानी से बहुत छोटा होता है। इनके मरने के बाद पूर्ण सदस्यों में नए राजा का विकास होता है।

(iv) पूरक जातियाँ—ये पतलीन अथवा छोटे पशुयुक्त नर तथा मादा होते हैं जो पृथ्वी के अन्दर ही रहते हैं। रानी या राजा की अकस्मात् मृत्यु के समय अमिकों की प्रेरणा से इनके अन्दर लैंगिक विकास होता है और ये आवश्यकतानुसार राजा रानी बन जाते हैं।

(ब) बंध्या जातियाँ

(v) अमिक—ये निसेचित अण्डों से उत्पन्न होते हैं परन्तु साधारण भोजन खाने के कारण ये पूर्ण विकसित नहीं हो पाते तथा आकार में भी छोटे रह जाते हैं। इनकी संख्या निवह में सर्वाधिक होती है। ये सूर्य के प्रकाश से दूर रहते हैं तथा स्वयं-निर्मित मिट्टी के रास्तों द्वारा पृथ्वी से ऊपर एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाते हैं। प्रजनन तथा सुरक्षा के अलावा निवह का समस्त कार्य अमिक ही करते हैं। अण्डे तथा अवयवों की देखभाल, भोजन एकत्रित करना इनका प्रमुख कार्य है। इनके जबड़े बहुत शक्तिशाली तथा काटने के लिए विकसित होते हैं। सबसे अधिक क्षति इन्हीं के द्वारा होती है।

(vi) सिपाही—इनका विकास अनिसेचित अण्डों से होता है तथा ये अपेक्षाकृत विकसित ही रहते हैं। इनका मिर बड़ा तथा जबड़े लम्बे व मजबूत हैं सिपाही जैसे होते हैं। अपने विशिष्ट आकारों के कारण ये आसानी से पहचाने जा सकते हैं।

एक निवह में दो प्रकार के सिपाही पाए जा सकते हैं।

(i) मैग्निफ्लेन्ट—इनके जबड़े मजबूत, हँसिया जैसे व लम्बे होते हैं। ये आक्रामकों से लड़कर निवह की रक्षा करते हैं।

(ii) नैसूट (Nasute)—इनके जबड़े बहुत छोटे अथवा बेकार होते हैं, ये रोस्ट्रम (rostrum) से दुर्गन्धयुक्त द्रव निकालते हैं जिससे आक्रामक दूर भाग जाते हैं।

जीवन-इतिहास—बरसात के दिनों में पंखयुक्त नर-मादा भारी संख्या में भुंड में निकलते हैं। इनके पंख कमजोर होते हैं तथा इनसे दूर तक नहीं उड़ा जा सकता। प्रायः एक जाति के दीमक के भुंड एक साथ ही निकलते हैं। ये घास-पास के प्रकाश के सन्धियों व अन्य साधनों पर आकर्षित होते हैं। इस समय अधिकांश सदस्य परभक्षियों द्वारा मष्ट कर दिये जाते हैं। जो नर-मादा बच जाते हैं वे जमीन पर गिरकर पंख टूटने से पहले अथवा बाद में सम्भोग करते हैं। इसके बाद पृथ्वी के अन्दर जाकर अपने रहने के लिए स्थान बनाते हैं। प्रारम्भ में निवह का सम्पूर्ण कार्य ये माता-पिता ही करते हैं। प्रथम मौसम में अननीय जाति का विकास नहीं होता है। धीरे-धीरे रानी दीमक आकार में बढ़ती है तथा इसके द्वारा दिए गए अण्डों की संख्या भी बढ़ने लगती है। लगभग एक सप्ताह में अण्डों से फूटकर डिम्बक निकलते हैं तथा लगभग छः माह में उनसे श्रमिक/सिपाही विकसित होते हैं। मादा का जीवनकाल 5-10 वर्ष होता है तथा अपने जीवन-काल में यह कई लाख अण्डे देती है। दीमक के घर में अन्य जन्तु जैसे भृंग, मक्खी, पर्णक्रीड, मकड़ी, कोलेम्बोला (Collembola), काइलोपोडा (Chilopoda), डिप्लोपोडा (Diplopoda), सॉप, छिपकली आदि भी पाये जा सकते हैं।

नियन्त्रण—एक बार दीमक के निवह का विकास हो जाने के बाद इनका नियन्त्रण कठिन हो जाता है, लेकिन फिर भी घरों में इनके नियन्त्रण के लिए निम्न उपाय किए जा सकते हैं—

1. मकान निर्माण के समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि लकड़ी की रचनाएँ सीधे मिट्टी के सम्पर्क में नहीं होनी चाहिए। उनके नीचे जस्तेदार लोहे की पतली चद्दर लगाने से दीमक का आक्रमण नहीं होता है।

2. मकान बनाते समय नींव में बी.एच.सी. अथवा एलिट्रिन चूर्ण मिलाने से दीमक का प्रकोप नहीं होता है।

3. घरों में मकड़ी की आलमारियों, कप बोर्ड आदि में बी.एच.सी. के चूर्ण के घुरकाव से दीमक का नियन्त्रण हो सकता है।

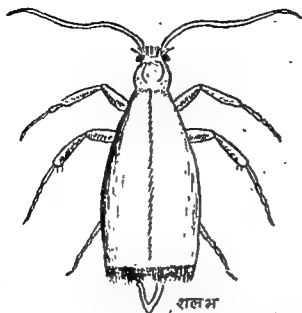
4. यदि दीमक के निकलने के स्थान/बिस का पता लग जाय तो उसमें 0.5 प्रतिशत एलिट्रिन का घोल डालने से भी नियन्त्रण हो सकता है।

गण—लेपिडोप्टेरा (Lepidoptera)

(1) जाला वाला कपड़े का पतंगा—टीनिओला बिसेलिया (Tinacola bisseliella Hummel) (चित्र 57)

कुल—टिनिडी (Tinacidae)

यह पतंगा छोटा, भूरा लगभग 1/4 इंच लम्बा होता है (इसके पंख लम्बे)



शलभ



डिल्ली

चित्र 57 आला वाला कपड़े का पतंगा- टीनिओला बिसेसिएल्स

भातरदार, बालयुक्त होते हैं। रोशनी से दूर रहता है तथा घर के अंधेरे स्थान में उड़ता हुआ देखा जा सकता है। क्षति केवल डिम्बक द्वारा की जाती है, जो केराटिन युक्त पदार्थों जैसे ऊन, बाल, फर, चर्म, पय आदि को खाते हैं। इनका ग्रसन प्रायः लार, मूत्र, भोजन के अवशेष गिरने से गड़े हुए सामान पर होता है। इनके द्वारा बनायी गयी विशेष प्रकार की रेशमी नलिकाओं द्वारा इनके ग्रसन की पहचान हो सकती है। अधिक ग्रसन होने पर कपड़ों में छिद्र हो जाते हैं तथा कभी-कभी पूरा का पूरा कपड़ा ही समाप्त हो जाता है। इनका ग्रसन प्रायः अंधेरे कमरों में, जहाँ वायु में प्रकाश के पहुँचने की व्यवस्था नहीं होती, अधिक होता है।

जीवन-इतिहास—मादा पतंगा कपड़ों पर छोटे, चमकीले ग्रण्डे देती है, परिस्थिति के अनुसार डिम्बक का विकास-काल 5 सप्ताह से कई माह तक होता है। डिम्बक अपने रहने के लिए एक रेशमी नलिका बनाता है जिसके अन्तिम सिरे पर कोशित बनता है, कोशित-काल 2-4 सप्ताह होता है। एक वर्ष में इसकी तीन पीढ़ियाँ हो सकती हैं।

नियंत्रण—1. घर में सफाई, प्रकाश और हवा की समुचित व्यवस्था होने पर इसका ग्रसन नहीं होता है।

2. कपड़ों में नेफथलीन की गोतियाँ डालकर रखने से भी इसका आक्रमण नहीं होता है।

3. कापेंट के नीचे डी.डी.टी. 5 प्रतिशत घूर्ण घयवा एल्ट्रिन 5 प्रतिशत घूर्ण का घुरकाय घयवा डी.डी.टी. 5 प्रतिशत/एल्ट्रिन एक प्रतिशत के छिड़काव द्वारा भी इसे नष्ट किया जा सकता है।

(2) कपड़ा/फर का पतंगा—टीनिया पेलिओनेला (*Tinaca pellionella*)
(चित्र 58) टी० पैकीस्पिला (*T. pachyspila*)

कुल—टिनाइडी (*Tinaedae*)

इसका पतंगा गंदे-पीले रंग का आकार में छोटा होता है। पंख के धार-धार इगकी चौड़ाई 1.25 से.मी. होती है। कीट घसित कपड़ों को झड़काने पर इगके पतंगे इधर-उधर उड़ते हुए देखे जा सकते हैं। ये रोगनी की ओर आकर्षित नहीं होते हैं। ये भी टीनिओला की भाँति केराटिन युक्त पदार्थों जैसे ऊनी कपड़ों आदि को क्षति पहुँचाते हैं। इनका आक्रमण अँधेरे, गर्म व नम स्थानों पर अधिक होता है। दानि हिम्भक ही पहुँचाते हैं।



चित्र 58 कपड़े का पतंग - टिनिया पेलिओनेला

जीवन-इतिहास—टीनिया पेलिओनेला की मादा अपने हिम्भक के माछ पदार्थों पर घण्टे देती है। एक मादा लगभग 75 घण्टे दे सकती है। सामान्य परिस्थिति जैसे 20°C ताप तथा 90 प्रतिशत आर्द्रता पर लगभग 4-5 दिन में घण्टों में हिम्भक निबलते हैं। हिम्भक गंदे गन्दे घयवा पीले रंग के होते हैं। ये ऊँच, बान, सूखे कीड़े, कपड़ा तथा दूध के पाउडर को खाते हैं। हिम्भक घाने रहने के लिए रोगनी, भभी के आकार का घर बनाते हैं, जिसको माछ लिए घूमते हैं। पूर्ण विकसित हिम्भक लगभग 2.5 से.मी. लम्बा होता है। हिम्भक के कोम 1 घण्टर ही कोमिल बन जाता है। कोमिल-बान लगभग 10 दिन होता है। इगका जीवन लगभग 6 गप्पाट में पूरा हो जाता है। कोमिल में निर्गमन के मुख्य बाद नर-मादा सम्भोग करते हैं।

एक वर्ष में इगकी 3-4 पीढ़ियाँ होती हैं। अक्टूबर परिधिर्षि में हिम्भर बान 1-2 वर्ष भी हो सकता है, ईसूर में बान के मजों के उपर केमली नगी में होिया वेहोतिपता के हिम्भर पद्वे मदे है।

नियन्त्रण—1. कपड़ों को साफ-सुधरा तथा धूप में सुखाकर रखने पर इसका प्राक्रमण नहीं होता है।

2. कमरो में स्वच्छता, हवा व प्रकाश की अच्छी व्यवस्था होने पर भी इसका प्राक्रमण नहीं होता है।

3. टोनिओला के नियन्त्रण के लिए उपयोग किए गए रसायन इसके लिए भी उपयोगी होते हैं।

(3) मोम का पतंगा—गैलेरिया मेलोनेला (*Galleria mellonella* Linn.)
तथा ऐक्लिओरा ग्रेसेला (*Achlora grisella* Fabricius)

कुल—गैलेरिडी (*Gralleridae*)

ये मधुमक्खी के छत्तों में लगी तथा घर में रखी मोम की दाति पहुँचाते हैं। केवल मोम पर ही वे जीवित नहीं रह सकते, मोम के भलावा ये परागकण, निर्मोक्त तथा प्रोटीनयुक्त पदार्थों को खाते हैं। पतंगा हल्के कटई व भूरे रंग का, पंख के पार-पार 25-40 मि.मी. चौड़ा होता है, प्रायः भारतवर्ष के मैदानी भागों में पाया जाता है।

जीवन-इतिहास—यह कीट मार्च से दिसम्बर तक सक्रिय रहता है, जाड़े में यह डिम्बक अवस्था कोशित के रूप में सुसुप्तावस्था में रहता है। मार्च-अप्रैल में निर्गमन के बाद नर-मादा मधुमक्खी के छत्तों से बाहर सम्भोग करते हैं, मादा पुनः रात्रि में जब मधुमक्खियाँ सक्रिय नहीं रहती तो छत्तों के अन्दर प्रवेश कर जाती हैं। छत्तों की दरारी में मादा भुँड में अण्डे देती है। अण्डे सफेद व कोमल होते हैं। एक मादा अपने दो सप्ताह के जीवन-काल में एक हजार तक अण्डे दे सकती है। अण्डों का ऊष्मायन-काल 7-18 दिन होता है, डिम्बक छत्तों के छोटे-छोटे-टुकड़ों पर या अन्य एकत्रित गंदे पदार्थों को खाते हैं। मधुमक्खियों से सुरक्षा के लिए ये छत्तों के अन्दर अपने लिए रेशमी नली सी बनाकर उसी में रहते हैं और भोजन करते हैं। डिम्बक 5-7 बार निर्मोक्त बदलकर लगभग 4 सप्ताह में पूर्ण वृद्धि प्राप्त कर लेते हैं। पूर्ण विकसित डिम्बक मोटा रेशमी कोश बनाकर उसी के अन्दर कोशित में परिवर्तित हो जाते हैं। कोशित-काल एक सप्ताह होता है, पूरा जीवन-चक्र लगभग 6-7 सप्ताह में पूर्ण हो जाता है। एक वर्ष में इसकी कई प्रतिध्वानन (over-lapping) पीढ़ियाँ होती हैं।

इनके घसन के कारण मधुमक्खियों को अपने अण्डे बच्चों की देखरेख में बाधा मिलती है। अधिक घसन होने पर पूरे छत्तों में जाले ही जाते हैं और मधुमक्खियाँ ऐसे छत्तों को छोड़कर भाग जाती हैं।

नियन्त्रण—यदि मधुमक्खी रहित छत्तों में घसन हो तो एल्यूमीनियम फास्फाइड, ई.टी.पी.टी., मेथाइल ओमाइड द्वारा घूमन करना चाहिए। लेकिन जिन

छतों में मधुमक्खियाँ रहती हैं उनमें घसन का नियन्त्रण करने के लिए निम्न-लिखित उपाय करने चाहिए :

- (i) मधुमक्खी के छत्ते के सभी छेद व दरार बन्द कर देने चाहिए ।
- (ii) छत्ते के पोंदे पर लगी सम्पूर्ण गटमी को साफ कर देना चाहिए ।
- (iii) मोम व छत्तों को बापुरोधी डिब्बों में बन्द करके रखना चाहिए ।
- (iv) छत्ते के अन्दर का प्रवेश-द्वार छोटा कर देना चाहिए ताकि मधुमक्खियाँ उसकी भली प्रकार सुरक्षा कर सकें ।

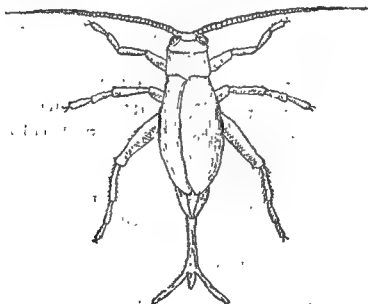
गण—आर्थोप्टेरा (Orthoptera)

भींगर—ग्राइलोडेस सिजिलेटस (*Grylloides sigillatus* Linn.) (चित्र 59)

तथा ऐकटा डोमेस्टिका (*Acheta domestica* Linn.)

कुल—ग्राइलिडो. (*Gryllidae*)

ग्राइलोडेस सिजिलेटस प्रायः गर्म व नम स्थान विशेषकर घर, भण्डार तथा दुकान के अन्दर पाया जाता है, जहाँ खाद्य सामग्री आसानी से उपलब्ध हो सकती है । बरसात के मौसम में तथा उसके बाद यह प्रचुर मात्रा में पाया जाता है । घरो में यह अपनी विशेष प्रकार की तीली आवाज द्वारा पहचाना जा सकता है । यह रात्रि में सक्रिय रहता है तथा दिन में अंधेरे स्थानों में छिपा रहता है ।



चित्र 59. भींगर-ग्राइलोडेस सिजिलेटस

भीगर सर्वाहारी होते हैं तथा घनाज से बनी वस्तुओं से लेकर हरी सब्जी, सड़े हुए पदार्थ, ऊनी व रेशमी कपड़े आदि को खाते हैं। इनके लिए नमी बहुत आवश्यक है। इसके अभाव में ये कुछ ही दिन में मर जाते हैं।

प्रा. त्रिजिलेटस का रंग गंदा पीला होता है तथा इसके शरीर व पैर पर गहरे कटथई रंग के धब्बे होते हैं। मादा पंखहीन होती है तथा नर के आगे वाले पंख कड़े व भारी होने हैं। जिन्हें टेगमिना (tegmina) कहते हैं। नर व मादा दोनों के पश्च भाग के अन्त में एक जोड़ी सर्माई (cerci) होते हैं। मादा में दोनों गर्साई के मध्य एक प्रतिरिक्त लम्बी, भाँसे जैसी रचना होती है जिसे अण्ड निक्षेपक (ovipositor) कहते हैं, ये प्रायः अपनी शक्तिशाली पिछली टाँगों से फुदकते हैं।

एकटा डोमेस्टिका गहरे कटथई रंग का होता है तथा प्रायः छत में पाया जाता है, कभी-कभी घरों में भी पाया जाता है। यह गर्म कपड़ों को काटकर क्षति पहुँचाता है। इसके नर तथा मादा दोनों पंखयुक्त होते हैं। आगे वाले पंख कड़े व भारी होते हैं, पीछे वाले पंख लम्बे, कागज की तरह व इस प्रकार मुड़े हुए होते हैं कि विद्याम के समय दोनों सर्माई के बीच में पूँछ जैसी रचना बनाते हैं।

जीवन-इतिहास—मादा नम मिट्टी के गड्ढे अथवा छेद में अण्डे देती है। एक मादा 30 अण्डे दे सकती है। लगभग 8-10 दिन में अण्डे से फूटकर शिशु बाहर निकलते हैं। शिशु 8-9 बार निर्मोक्त परिवर्तन के बाद लगभग 6 सप्ताह में प्रौढ़ बन जाते हैं। शिशु तथा प्रौढ़ दोनों ही क्षति पहुँचाते हैं। इसकी वर्ष में 2-3 पीढ़ियाँ होती हैं।

नियंत्रण—तिनचटे के नियंत्रण के लिए उपयोग किए गए उपाय से इसका भी दमन हो जाता है।

गण—सोकोप्टेरा (Psocoptera)

पुस्तक मूका—लाइपोसेलिस ट्रांसवालैन्सिस (*Liposcelis transvaalensis* Enderlein) तथा ला० डिविनीटोरियस (*L. divinatorius*) (चित्र 60)

कुल—सोसिडी (Psocidae)

ये अत्यन्त छोटे, पंखहीन, कोमल कीट होते हैं। प्रायः छिछरे, नम तथा गंदे स्थानों, पुरानी पुस्तकें, खाद्यान्न भण्डार तथा संग्रहालयों में पाए जाते हैं। घनाज से बनी वस्तुएँ, मरे हुए जन्तु, गोंद, कवक, सूखे हुए कीट तथा अन्य कार्बनिक पदार्थों पर ये अपना जीवन-निर्वाह करते हैं। इनके मुखांग काटने तथा चबाने के उपयुक्त होते हैं।

वैसे तो इनके द्वारा कोई विशेष क्षति नहीं होती है पर संख्या अधिक होने पर तथा बहुत दिनों तक बकाई नहीं करने पर ये काफी क्षति कर सकते हैं।

पुस्तकों की बाइन्डिंग, संग्रह की गई वनस्पत व जन्तुओं को भी इनसे क्षति होती है।



चित्र 60. पुस्तक यूका -
लार्वासेलिस डि विनीटोरियस

जीवन-इतिहास—प्रायः नम स्थानों पर तथा खाद्य पदार्थों के आस-पास ही मादा ग्रण्डे देती है। ग्रण्डे से निकलकर शिशु पात में विद्यमान खाद्य-सामग्री को खाकर जीवन-निर्वाह करता है, कई बार निर्मोक्त परिवर्तन के बाद यह प्रौढ़ बन जाता है।

नियन्त्रण—1. कम ग्रसन की अवस्था में सफाई करने अथवा प्रसिक्त सामग्री को धूप में सुखाने से ये नष्ट हो जाते हैं।

2. यदि पुस्तकालय/संग्रहालय में अधिक ग्रसन हो तो फास्फीन गैस से उनका धूमन करना चाहिए।

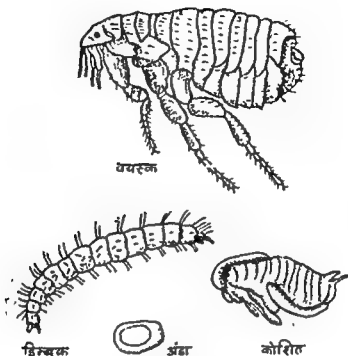
गण—साइफनेप्टेरा (Siphonaptera)

पिस्तू—जीनोप्सिला कीओप्स (Xeropsilla cheopis Rothschild)
(चित्र 61)

कुल—प्युलिसिडी (Pulicidae)

यह समस्त विश्व में पाया जाता है तथा समतापी प्राणियों की त्वचा पर बाह्य परजीवी है। यह एक पोपी से दूसरे पोपी पर जाता रहता है। पास्चुरेला पेस्टिस (Pasteurella pestis) नामक बैक्टीरिया से उत्पन्न होने वाली बबोनिक प्लेग (Bubonic plague) जैसी भयंकर संक्रामक बीमारी को फैलाने में यह सहायक होता है। यह पंखहीन तथा कठोर त्वचा वाला होता है। इसके मुखीय वेधन व चूषक प्रकार के होते हैं। इसकी टंगि लम्बी होती है जिनसे फुदकने में सहायता मिलती है। बीमारी फैलाने के अलावा इनके काटने से कष्ट होता है तथा खुजली भवती है।

कुछ पिस्तू कुत्ते तथा रोडेन्ट टेप वर्म (Rodent tape worm) के पोपी भी होते हैं।



चित्र 61 पिरुस - जीनोप्तेला कीओपिस

जीवन-इतिहास—इनका प्रजनन वर्ष भर होता है। मादा पिरुस घूँस, बिस्तर अथवा पोपी के शरीर पर झण्डे देती है। झण्डे बालों पर से फिमलकर जमीन पर गिर जाते हैं। दो से चौदह दिन के ऊष्मायन-काल के बाद इनमें से शिशु निकलते हैं। शिशु डिम्बक पनरे सफेद रंग के होते हैं तथा अपने काटने व चबाने वाले मुखांगों से चूहा आदि के मल को खाते हैं।

डिम्बक अवस्था 1-5 सप्ताह की होती है। पूर्ण विकसित डिम्बक अपने लिए एक रेशमी कोश तैयार करता है जिसके अन्दर कोशित में परिवर्तित हो जाता है। इससे 1-5 सप्ताह में प्रौढ़ पिरुस निकलता है। जाड़े के दिनों में यह कोशित रुग्ण में ही निष्क्रिय अवस्था में पड़ा रहता है। परिस्थिति के अनुसार इसका जीवन-चक्र 2 सप्ताह से 2 वर्ष में पूरा होता है।

नियन्त्रण—1 इसके नियन्त्रण के लिए घरों को चूहामुक्त रखना सबसे प्रमुख आवश्यकता है।

2. भूतान स्वच्छ व हवादार होना चाहिए।

3. घरों में तथा आस-पास डी० डी० टी० 5 प्रतिशत, क्लोर्डेन 2 प्रतिशत, लिन्डेन 1 प्रतिशत अथवा मैलाबिथान 0.5 प्रतिशत के छिड़काव से इनका नियन्त्रण हो सकता है।

गण—थाइसेन्यूरा (Thysanura)

रजत मछली—लेपिज्मा सैकेराइना (Lepisma saccharina Linn.)
(चित्र 62) तथा थर्मोबिया डोमेस्टिका (Thermobia domestica Packard)

कुल—लेपिज्मिडी (Lepismidae)



चित्र 62 रजत मछली-लेपिज्मा

यह निम्न कोटि का गृहवासी नाशक जन्तु है। यह गर्म व नम स्थानों, पुरानी पुस्तक-पुस्तिकाओं तथा दीवार से लटकती हुई तस्वीरों के पीछे प्रायः पाया जाता है। इसकी दो प्रमुख जातियाँ हैं—

लेपिज्मा सैकेराइना गाजर के आकार का पंखहीन, कोमल, चमकीला, लगभग 13 मि०मी० लम्बा कीट है। इसके शरीर के अन्तिम सिरे पर तीन लम्बी, पण्ड्युक्त रचनाएँ होती हैं।

थर्मोबिया डोमेस्टिका का आकार भी ले० सैकेराइना जैसा ही होता है, पर इसके शरीर पर कुछ काले, सफेद धब्बे होते हैं। यह अपेक्षाकृत अधिक गर्म स्थानों जैसे—चिमनी तथा भाग की भट्टी के आस-पास पाया जाता है।

ये साधारण, सजी तथा अन्य स्टाच्युक्त पदार्थों को खाते हैं। पुस्तक की बाइन्डिंग में उपयुक्त गोद तथा उसके पन्नों को खाकर क्षति पहुँचाते हैं। कभी-कभी किताबों के पन्नों में छेद कर देते हैं। इसके अलावा स्टाचं सगे तथा रेघान के कपड़ों को भी क्षति पहुँचाते हैं। इनके मुखांग काटने व चवाने वाले होते हैं।

जीवन-इतिहास—ये गर्म, नम्र जलवायु में वर्ष भर सक्रिय रहते हैं। मादा कीट द्वारा रो अथवा अन्य छिपे हुए स्थानों पर 7-12 सफेद अण्डे देती है। अण्डों का ऊष्मायन-काल 6-10 दिन होता है। अण्डों से निकलकर शिशु 7-8 निर्मोक्त रूप के बाद प्रौढ़ बन जाता है। अनुकूल परिस्थितियों में इसका पूर्ण विकास तीन माह में हो जाता है।

नियंत्रण—1. इनको नष्ट करने के लिए निम्न प्रकार से बना विष-बुग्गा इनके रहने के स्थान के आस-पास रखना चाहिए—

गेहूँ का आटा	200 भाग
सोडियम फ्लोराइड या	
सफेद आर्सेनिक	16 भाग
पिसी हुई चीनी	10 भाग
पिसा हुआ नमक	5 भाग
अथवा	
पेरिस ग्रीन	1 चम्मच
गोंद (Glue)	0.56 लीटर

2. डी. डी. टी./बी. एच. सी./मैलाविमान 5 प्रतिशत अथवा कार्बोरिल 2 प्रतिशत चूर्ण के बुरकाव से भी ये नष्ट हो जाते हैं।

संचित अनाज तथा गृहवासी नाशक कीटों का संग्रह व परिरक्षण

पाइसेयूरा—इस गण का प्रमुख नाशी कीट रजत-मछली पुरानी पुस्तक-पुस्तिकाओं, दीवार पर टंगे कलेण्डर अथवा चित्रों के पीछे छिपी हुई पाई जाती है। इसे सुपब (Alcohol) से गोले ब्रूश, चिमटी अथवा एस्पिरेटर (Aspirator) द्वारा एकत्रित किया जा सकता है। इसे 80 से 95 प्रतिशत सुपब में सुरक्षित रखा जाता है।

डिक्टियोप्टेरा व आर्थोप्टेरा—आकार में बड़ा होने के कारण इन गणों के कीटों जैसे—तिलचट्टा व भींगर आदि को आसानी से देखा व एकत्रित किया जा सकता है। रात्रि में चुग्या डालकर इन्हें एक स्थान पर आकर्षित करके जाल, पाश अथवा चिमटी द्वारा एकत्रित किया जा सकता है। इन कीटों को 70-80 प्रतिशत सुपब में या शुष्क रूप में सुरक्षित रखा जा सकता है। शुष्क परिरक्षण के लिए इनके दाएँ टेम्पिना के लगभग बीच में पिन लगाया चाहिए। इनके पंख फैलाये नहीं जाते।

साइसोप्टेरा—इस गण के कीट-दीमक को प्रसिद्ध सूत, कागज, कपड़ा आदि से झटका देकर अलग किया जा सकता है। इसके बाद गोले ब्रूश अथवा चिमटी द्वारा इकट्ठा किया जा सकता है। इसे 70-80 प्रतिशत सुपब में सुरक्षित रखा जाता है।

सोकोप्टेरा—इस गण के कीट जैसे—पुस्तक यूका को भी गोले ब्रूश या चिमटी द्वारा एकत्रित करके 80 से 90 प्रतिशत सुपब में सुरक्षित रखा जाता है।

सेलोकॉमा, एनोप्लूरा व साइफनेप्टेरा गण के कीटों जैसे—पशी यूका, शरीर यूका तथा पिस्सू आदि को बारीक कंधे अथवा चिमटी की सहायता से पोपी के शरीर से अलग किया जा सकता है। इसके बाद इन्हें सुपब से गोले ब्रूश से उठाकर 70-75 प्रतिशत सुपब में सुरक्षित रखना चाहिए।

हेमिप्टेरा—इस गण के कीट जैसे—खटमल को गोले ब्रूश या चिमटी में पकड़कर एकत्रित किया जा सकता है। इसके बाद इन्हें 70 प्रतिशत सुपब में अथवा शुष्क रूप में परिरक्षित किया जा सकता है। शुष्क परिरक्षण के लिए स्कूटेनम अथवा दाएँ हेमी एलिट्रा में पिन लगाया चाहिए।

कोलिओप्टेरा—इस गण के कीटों को भी भीले वृक्ष अथवा चिमटी से पकड़ा व झटका किया जा सकता है। शुष्क परिरक्षण के लिए बड़े कीटों के दाँवें एलिट्रा में पिन लगाना चाहिये। छोटे-छोटे कीट जैसे—धान का घुन, आटा भूँग आदि को कागज के छोटे-छोटे तिकोने टुकड़ों पर किसी गोद से चिपका कर भी सुरक्षित रखा जाता है। इन्हें कागज पर इस प्रकार तिरछा चिपकाना चाहिये ताकि पैर व उदर का भाग दिखाई दे सके। इससे इनके अध्ययन में सुविधा होती है।

लेपिडोप्टेरा—इस गण के कीट जैसे—आलू का पतंगा, आदाम का पतंगा आदि उड़ने में अधिक सक्षम होने के कारण जाल द्वारा अथवा सीधे विष शीशी (Poison bottle) में पकड़े जा सकते हैं। जाल द्वारा पकड़कर भी इन्हें तुरन्त विष शीशी में डाल देना चाहिए ताकि इनके पंख के ऊपर के शल्क नष्ट न हो। इनका शुष्क परिरक्षण किया जाता है। इनके वक्ष में पिन लगाकर तथा सेटिंग बोर्ड पर पंख फैलाकर रखा जाता है।

डिप्टेरा—इस गण के कीट मच्छर-मक्खी आदि को जाल अथवा पाश द्वारा पकड़ा जा सकता है। पकड़ने के बाद विष शीशी में डालकर मार देना चाहिए और पुनः तुरन्त पिन करके रखना चाहिए। पिन वक्ष में मध्य-रेखा के एक ओर लगाना चाहिए। यह ध्यान रखना चाहिए कि इनके शरीर के ऊपर के बाल नष्ट न हों।

हाइमेनोप्टेरा—इस गण के कीट जैसे—ततैया, मधुमक्खी, चींटी आदि डंक मारते हैं अथवा अपने मजबूत जबड़ों से काट सकते हैं। अतः इन्हें पकड़ते समय विशेष सावधानी रखनी चाहिए। इनको भी डिप्टेरा गण के कीटों की भाँति वक्ष में पिन लगाकर शुष्क परिरक्षित किया जाता है। इन्हें 70-80° प्रतिशत सुपब में भी परिरक्षित किया जा सकता है।

परिरक्षित कीटों की सुरक्षा का विशेष ध्यान रखना चाहिए। शुष्क रूप में परिरक्षित कीटों के डिब्बों में समय-समय पर नैपथेलीन की मोलियाँ अथवा रुई के साथ केन्डीन या बलोरोफार्म डालना चाहिए ताकि अन्य नाशी कीटों का आक्रमण न हो सके। सुपब में परिरक्षित कीटों की जीशियों में द्रव की मात्रा का ध्यान रखना चाहिए ताकि वे सूखने नहीं पायें।

परिरक्षित कीट का नाम, गण, कुल, पोपी का नाम, एकत्रित करने की तिथि तथा स्थान व एकत्रित करने वाले व्यक्ति का नाम सम्बन्धी जानकारी एक कागज पर लिख कर पिन में लगा देना चाहिए अथवा शीशी के ऊपर चिपका देना चाहिए।

परिशिष्ट-I

References

1. Adams, J. M. 1977. A bibliography on post harvest losses in cereals and pulses with particular reference to tropical and sub-tropical countries. Trop. Prod. Insti. G. 110.
2. Agrawal, N. S., C. M. Christensen and A. C. Honson, 1957. Grain storage fungi associated with granary weevil. J. Econ. Entomol. 50 (5) : 659-663.
3. Alexander, P., J. A. Kitchener and H. V. A. Briseac, 1944. Inter dust insecticides. I. Mechanism and action. Ann. Appl. Bio. 31: 143-149.
4. Amos, T. G. and S. N. Dennler, 1969. A comparison of three strains of *Oryzaephilus surinamensis* (Colco, Silvanidae) on a temperature moisture gradient. J. Stored Prod. Res. 5, 173-175.
5. Anonymous, 1966. International rules for seed testing. Proc. Int. Seed Test. Assoc. 31: 1-152.
6. Anonymous, 1970. Sound as a rodent deterrent. Bull. Grain. Tech. 8: 71.
7. Anonymous, 1975 a. Rs. 5,000 crores loss due to pests yearly. Pesticides Information I (1): 12.
8. Anonymous, 1975 b. Use of vegetable oil against pulse beetles. Annual report CPPTI pp. 41-43, 1974-75, Indian J. Plant Prot. 3 (1): 101.
9. Anonymous, 1976 a. वैज्ञानिक विधि से धान का भण्डारण करें। इति दर्शन व धाम मेवक 5 (12): 7.
10. Ashman, F. 1970. Food storage manual. Prepared by Trop. Prod. Centre, Ministry of Overseas Development F.A.O. Chap. 10 pp. 351-366.
11. Back, E. A. and E. I. Cotton. 1926. Biology of the saw-toothed grain beetle *Oryzaephilus surinamensis*, L. J. Agric. Res. 33: 435-452.

12. Bailey, J. B. and J. E. Swift, 1968. Pesticide and Information Safety Manual. University of California, Berkley, U.S.A.
13. Baker, T.W. 1963. The protection of stored products in crop protection by G. J. Rose. Leonard Hill, London.
14. Bhatnagar, A. P. and Harcharan Singh, 1970. Wheat grain moisture requirement under airtight storage condition. *J Agric. Engg.* 7: 46-59.
15. Bhatnagar, A. P. 1972. Annual Progress Report, Research Scheme on storage, drying, grading and handling of farm products, Punjab Agric. University, Ludhiana.
16. Bindra, O. S. and Harcharan Singh. 1977. Pesticide Application Equipment. Oxford and IBH, New Delhi.
17. Bindra, O. S. and H. S. Toor, 1972. The common harmful birds of Punjab and their control. Punjab Agric. University Publication, India.
18. Birch, L. C. 1945. The mortality of *Calandra oryzae* L. (small strain) and *Rhizopertha dominica* Fab. in wheat at different moisture contents. *Aust. J. Expt. Biol. Med. Sci.* 23 (2). 141-145.
19. Brazelton, R. W., N. B., Akesson and W.E. Yates, 1972. The safe application of agricultural chemicals—equipments and calibration. University of California, Berkley.
20. Burges, H. D. 1957. Studies on the dermestid beetle *Trogoderma granarium* Everts. Identification and duration of the developmental stages *Ento. Monthly Mag.* 93. 105-110.
21. Bruce, R. B., A. J. Robins and T. O. Tuft. 1962. Phosphin residue from phostoxin treated grain. *J. Agric. Ed. Chem.* 10: 18-21.
22. Calderon, M. 1974. The possible role of aeration in the control of stored product insects in warm climates *Proc. First Int. Working Conf. Stored Product Entomology*, Savannah Georgia, U.S.A.
23. Carlson, S. D. and H. J. Ball. 1962. Mode of action and insecticidal value of a diatomaceous earth as a grain protectant *J. Econ. Entomol.* 55: 944-970.
24. Chatterjee, S. 1953. Effect of humidity on some pests of stored cereals. *Indian J. Ent.* 15: 327-339.
25. Chester, J. M. and C. M. Christenson. 1974. *Ann. Rev. Phytopathology* 12: 303-330.

26. Chiu, S. F. 1939. Toxicity studies of some inert materials with rice weevil and granary weevil. *J. Econ. Ent.* 23: 810-821.
27. Christenson, C. M. and H. H. Kaufmann. 1969. (In grain storage sanitation by S. K. Majumdar and T. S. Venugopal 1969. Academy of Pest Control Science India pp. 14-34).
28. Christenson, C. M. 1974. Storage of cereals grains and their products. *Ann. Assoc. Cereal Chem.* St. Paul MN.
29. Christenson, C. M. and Kaufmann. 1969. The role of fungi in quality loss. *Univ. Minn. Press, Minneapolis MN.*
30. Commonwealth Agriculture Bureaux. 1971. Crop loss assessment methods (F.A.O. Manual).
31. Coombs, C.W. and G.E. Woodroffe. 1965 Some factors affecting the longevity and oviposition of *Ptinus tectus* Boieldieu (Coleo : Ptinidae) which has relevance to success among grain beetles. *J. Stored Prod. Res.* 17: 117-127.
32. 1962. Some factors affecting mortality of eggs and newly emerged larvae of *Ptinus tectus* Boieldieu (Coleo : Ptinidae) *J. Anim. Ecol.* 31: 471-480.
33. Cotton, R. T. 1963. Pests of stored grain and grain products. Burgess, Minneapolis, U.S.A.
34. Cotton, R. T. and Winburn, T. F. 1941 Field infestation of wheat by insects attacking in farm storage. *J. Kansas Ento. Soc.* 14 (1): 12-16.
35. Cotton, R. T. 1920. Rice weevil *Sitophilus (Calandra) oryzae*. *J. Agric. Res.* 20 (6): 602-614.
36. Dhaliwal, G. S. 1976. Intensity of insect infestation under rural storage conditions in the Punjab. *Entomologist's News Letter* VI (8-9): 49-59.
37. Fitzwater, W. D. and Ishwar Prakash. 1966. Handbook of vertebrate pest control. Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur, India.
38. Frings, H. and M. Frings. 1971. Sound production and reception of stored product insect pests.—a review of present knowledge. *J. Stored Prod. Res.* 7: 153.
39. Gibson, K. E. and A. K. Raina. 1973. First record of *Bruchus lentis* infesting lentils in India. *J. Econ. Entomol.* 66(2): 515.

40. Graham, W. M. 1970. Warehouse ecology studies on bagged maize in Kenya. I. The distribution of adult *Ephesia* (*Cadra*) *cantella* (Walker) (Lep : Phycitidae). J. Stored Prod. Res. 6: 147-155.
41. Hall, D W 1955. Problems of food storage in tropical countries Ann Appl. Biol. 42: 85-97.
42. Hayes, W. J 1963. Chemical handbook of economic poison. Washington D. C. U. S Public health service No 476 Rev.
43. Heford, G. V. B. 1961. Food lost in store by insect attack SPAN 4: 40-42
44. Hylka, I. and A. D Robinson. 1964. In storage of cereal grains and their product (Ed. by Anderson, J. A.; Alcock, A. W) American Assoc. Cereal Chem. ST Paul Minnesota.
45. Horsefall, J L. 1928. Organic mercury compounds for the control of insects in stored seeds. J. Econ Entomol 21(1): 147-150.
46. Howe, R. W. 1956 The biology of the two common storage species of *Oryzaephilus* (Coleo : Cucujidae) Ann. Appl. Biol. 44 (22): 341-355.
47. Howe, R. W. 1952 b The biology of the rice weevil (*Calendra oryzae* L.). Ann. Appl. Biol. 39: 168-180.
48. Hyde, M. B 1962. Airtight storage of grain. Ann Appl. Biol 50 (2): 362-364.
49. Hyde, M II, A. A. Baker, A. C. Ross and C. O. Lopez. 1974. Airtight grain storage. A. G. S. Bull. 17 F. A. O. Rome.
50. Indian Standards guide for handling cases of pesticide poisoning; Symptoms, diagnosis and treatment I. S. 4015 (Part II). Indian Standard Institution, New Delhi.
51. खरे, बिन्दा प्रसाद 1975 खाद्यान्न भण्डारण एवं हानिकारक जीव नियन्त्रण अनुवाद एवं प्रकाशन निदेशालय, गोविन्द बल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, पंतनगर (नैनीताल) उत्तर प्रदेश ।
52. Khare, B. P. and N. S. Agarwal. 1964. Rodent and ant burrows as source of insect inoculum the threshing floors. Indian J. Ent. 26: 97-102.
53. Khare, B. P. and N. S Agarwal. 1963. Effect of temperature and relative humidity, food material and density of insect population on the oviposition of *Sitophilus oryzae* Linn and *Rhizopertha dominica* Fab. Bull. grain Tech. 1: 48-60.

54. Khare, B. P. and R. B. Mills. 1968. Development of angoumois moths in kernel of wheat, sorghum and corn as affected by site of feeding J. Econ. Entom 61: 450-452.
55. Khare, B. P. and N. S. Agrawal, 1962. Seasonal variation and peak period in the occurrence of *Sitophilus oryzae* L. and *Rhizopertha dominica* Fab Indian J. Ent. 24: 137-139.
56. Khare, B. P., C. S. Sengar, K. N. Singh, R. K. Agrawal and H. N. Singh. 1972. Loss in grain due to insect feeding in wheat I. Indian J Agric. Res. 6 (2): 125-133
57. Khare, B. P. 1972. Insect pests of stored grain and their control in U. P. Res. Bull. 5, Final report of G. B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar, Pub. Pantnagar, Nainital, U. P.
58. Kozlowski, T. T. (Ed.) 1972. Seed Biology. Vol. II. Academic Press, New York and London.
59. Krishnamurthy, K. 1965. Use of radiation for disinfecting food grains. Bull. Grain. Tech. 3: 59-61.
60. Krishnamurthy, K. 1973. Storage of food grains in India. Trop. Stored Products Inf 25: 25-26.
61. Lal, S. P. 1975. Studies on storage fungi of wheat and maize. Ph D Thesis, I.A.R.I. (Unpublished).
62. Lees, A. D. 1955. The physiology of diapause in Arthropods. Cambridge University Press.
63. Lefkovitch, L.P. and S.W. Pixton, 1967. Calibrating moisture meters J. Stored Prod. Res. 3: 81-83.
64. Lindgren, D. L., W. B. Sinclaire and P. J. Stapin. 1968. Residues in raw and processed food resulting from post harvest insecticidal treatment. J. Econ. Entomol. 47: 923-926.
65. Lindgren, D. L. and L. E. Vincent. 1960. The relation of moisture content and temperature of stored grain to the effectiveness of grain fumigants under forced circulation. J. Econ. Entomol. 53 (6): 1071-1077.
66. Lucas, C. E. and T. A. Oxley. 1946. Study of an infestation by *Laenophloeus* Sp. (Coleo; Cucujidae) in bulk wheat, Ann. Apl. Biol. 33 (3): 289-293.
67. MacDonald, D. and J. A. Brook, 1963. Growth of *Aspergillus* vans and production of aflatoxin in groundnuts, Trop. Sci. 5: 208-214.

68. Majumdar, S. K. and J. S. Venugopal, 1968. *Pesticides minerals. Pesticides 190-199. Acad. Pest. Control Science, Mysore, India.*
69. 1969 Grain sanitation. *Academy Pest Control Science, India.* 103 pp.
70. Malala, S. C., R. A. P. Kera and J. Kolhoun, 1969. *Fusarium diseases of cereals V, A. technique for the examination of wheat seed infected with Fusarium culmorum Trans. Trans. Brit. Mycol. Soc* 52: 187-193.
71. Marsh, R. W. (Ed. 1977. *Systemic fungicides, Longman, New York.*
72. Milner, M. and W. F. Geddes. 1946. Grain storage studies. III The relation between moisture content, mold growth and respiration of soybeans. *Cereal Chem.* 23: 225.
73. Monro, H.A-U 1969. Manual of fumigation for insect control. F. A. O. Agricultural studies 79 F. A. O Pub. pp. 380.
74. Mookherjee, P. B. 1964. Stored grain pests. *Entomology in India.* pp. 317-330.
75. Mookherjee, P.B., M G. Jotwani, P. Sircar and T. D. Yadava. 1963. Studies on the incidence and extent of damage due to insect pests in stored seed. I. Cereal seeds. *Indian J. Ent.* 30 (1): 61-65.
76. Munro, J. W. 1966. "Centrifugal force, in pests of stored products". Hutchinson, London.
77. Murton, R. K. and E. W Wright (Eds) 1968 *The Problems of birds as pests. Institute of Biology, Academic Press, New York.*
78. *National Academy of Sciences* 1970 *Principles of Plant and Animal Pest Control Vol. 5 Vertebrate pests, Problems and Control, Washington D. C.*
79. Neergaard, P. 1970. Seed borne diseases and Indian Agriculture Proc. *Indian Nat. Sci. Acad.* 36: 22-237.
80. Neergaard, P. 1973 Detection of seed borne pathogens by culture tests. *Seed Sci. & Technol.* 1: 217-254.
81. Neergaard, P. 1977 *Seed Pathology. McMillan and Co. London* Pg 681-703.
82. Neergaard, P. and A. Saad 1962 Seed health testing of rice A contribution to development of laboratory routine testing methods *Indian Phytopath.* 15: 85-111.

83. Oxley, T. A. 1943b. *The Scientific Principles of Grain Storage*. Northern Pub. Liverpool.
84. Oxley, T. A., Pixton. and R. W. Howe. 1960 Determination of moisture contents of cereal I. Interaction of type of Cereal and Oven method. *J. Sci. Ed. Agric.* 11: 18-25.
85. Oxley, T. A. and G. Wickenden 1963. The effect of restricted air supply on some insects which infest grain. *Ann. Appl. Biol.* 51: 313-324
86. Pearman, J. V. 1928a Biological observations on British Psocoptera *Ento. Mon. Mag.* 64: 179-186.
87. Pedersen, J. R. and R. A. Brown 1960. X-Ray Microscope to study the behaviour of internal infesting grain-insects. *J. Econ. Entomol.* 53 (4): 678-79.
88. Pedersen, J. R. Moll's G. J. Partida and D. A. Wilbur 1974 *Manual of grain and cereal product insects and their control* Deptt. Grain Sci. and Industry Kansas State University Manhattan
89. Petersons, A., V. Schegel, B. Hummel, L. S. Cuendent, W G Geddes and C M. Christensen 1956 Grain storage studies XXII Influence of oxygen and carbon dioxide concentrations on mould growth and grain deterioration *Cereal Chem* 33. 52-66.
90. Pingale, S. V. 1964 Progress in handling of grain in storage in India *Entomology in India* pp. 331-351.
91. Pingale S. V., K. Krishnamurthy and T. Ramsivan 1967 *Rats, Food Grain Technologist's Research Association, Hapur U.P. India.*
92. Pixton, S W 1967 Moisture content—its significance and measurement in stored products; *J. Stored Prod. Res.* 3. 35-47.
93. Pixton S. W. 1968 The effect of heat treatment on the moisture content/relative humidity equilibrium relationship of Manitoba wheat. *J. Stored Prod. Res* 4: 267-270.
94. Pixton S. W. and Sylvia Warburton 1973 Determination of moisture content and equilibrium relative humidity of dried fruits. *Sultanananas J. Stored Prod. Res* 8: 263-270.

95. Potters, C. 1935 The biology and distribution of *Rhizopertha dominica* Fab. Trans. R. Ent. Soc. London 83 (4): 441-483.
96. Pradhan, S. 1968 Analysis of grain storage problems in India. Indian J. Ent. 30: 94-103.
97. Pradhan S and P. B. Mookherjee 1968 Pusa Bin for storage of grain. I. C. A. R. Technical Bulletin. 2/: 1-11.
98. Pradhan S. N. S. Agarwal and P. M. Thomas 1971 Policy regarding mixing of pesticides in food and food grains. Entomologist's News Letter 1 (4): 25-28.
99. Press A F and P. K. Harien 1966 Mortalities of red flour beetle adults and Indian meal moth larvae in nitrogen and carbon-di-oxide gases Georgian Ento. Soc. 1: 15-17.
100. Pruthi, H. S. and Mohan Singh 1950 Pests of stored grain and their control, Indian J. Agric. Sci. 18 (4): 1-88.
101. Rahman, K. A. 1944 Studies on the stored grain pests in the Punjab II. Biology of *Bruchus analis* and *Bruchus Chinensis* Linn. Indian J. Agric. Sci. 12 (6): 851-854.
102. Rai, L., J. N. Sarid and S V. Pingale 1962 Fumigation of food grains in INDIA with hydrogen phosphide Bull. Grain Tech. 1: 3-17.
103. Raina, A. K. 1970 *Callosobruchus* spp. infesting stored pulses (grain legumes) in India and a comparative study of their biology. Indian J. Ent. 33 (4): 303-310.
104. Renjen, P. L., M. V. Venkatesh and N. C. Joshi 1960 Plant Quarantine in India Sci. and Cult. 28: 215-218.
105. Richards. O. W. 1947b Observations on grain weevils *Calandra* (Coleo: Curculionidae) I. General biology and oviposition. Proc. Zool Soc. 117 (1). 1-43.
106. Richards O. W. 1947b Seasonal variations in the numbers of some warehouse insects. Proc. Royal Ent. Soc London 22 (1-3): 30-33.
107. Roberts, D. E. and D. B. Broker 1975 Grain drying with a recirculator Trans Am. Soc. Agric. Engrs. 18: 181-184
108. Robinson, J 1970 Birds and pest control chemicals. Bird Study 17: 195.
109. Siddiqui, M. R. 1977 Seed transmission of fungal diseases of sorghum (*Sorghum vulgare*) and bajra (*Pennisetum typhoides*) Seed and Farms 3: 45-49.

110. Singh, Narain and R. R. Rawat 1977 Efficacy of some Indigenous Plant Products against *Callosobruchus chinensis* L. Unpublished Thesis J. N. K. V. V. Jabalpur.
111. Sinha, R. N. 1961 Insects and mites associated with hot spots in Farm Stored Grain Can. Entomol. 93: 609-621.
112. Sinha, R. N. 1964 Mites of stored grain in Western Canada—Ecology and Survey Proc. Entomol. Soc. Manitoba 20: 19-33.
113. Sinha, S. 1977 Seed transmission of fungal pathogens. Seed and Farms 3: 53-63.
114. Simmons, Perez and G. W. Ellington 1924 Biology of the angoumois grain moth. J. Econ. Entomol. 17 (1): 41-45.
115. Solomon, M. E. and B. E. Adamson 1955 The power of survival of stores and domestic pests under winter conditions in Britain. Bull. Ent. Res. 46 (2): 311-355.
116. Solomon M. E. 1965. Archaeological records of storage pests *Sitophilus granarius* (L) (Coleo: Curculionidae) from the Egyptian Pyramid Tomb. J. Stored Product Res. 1: 105-107.
117. Srinath, D., A. N. Raghunathan and S. K. Majumdar 1976 Stored Product insects as carriers of toxigenic fungi. Indian J. Ent. 38 (2): 189-191.
118. Srivastava K. N. 1948 Some observations on the life processes of *Bruchus analis* Fab. with special reference to nutritional factors Proc. National Acad. Sci. India 18(56b): 87-103.
119. Srivastava S. K. 1976 Plant Protection in India. Problems and Prospects. PANS 22 (4): 467-473.
120. Srivastava S. K. 1975 Improving mud containers. Intensive Agriculture 13 (10): 14.
121. Stemley P. G. and D. A. Wilbur 1966 A colour characteristic for sexing live adults of lesser grain borer J. Econ. Entomo 59: 760-761.
122. Suryanarayana, D. 1978 Seed Pathology. Vikas Pub. House Pvt. Ltd. New Delhi pp. 111.
123. Varma, B. K. 1977 Effect of atmospheric gases on pest infestation during storage and on keeping quality of walnuts. Entomologists News Letter VII (4): 13.

124. Varma, B. K. and N. H. K. Siddiqui 1977 Control storage pests through inert dusts. *Rural India*, 40 (3, 4): 107.
 125. Walters, F. L. 1972 Control of storage insects by physical means. *Trop. Stored Prod. Inf.* 23: 13-28.
 126. Wigglesworth, V. B. 1944 Action of inert dusts on insects. *Nature (London)* 153: 493-494.
 127. Yadava, T. D. and N. C. Pant 1976 Improved Bamboo Basket for safe storage of wheat seed in Assam Region. *Entomologist's News Letter*, VI (11-12): 65.
 128. Yadava T. D. and N. C. Pant 1977 Use of solar radiation Trap for drying and disinfestation of grain. *Entomologist's News Letter*, VII (1-2): 9-10.
-

परिशिष्ट—२

अंग्रेजी—हिन्दी नामावली

Absolute	पूर्ण/परिशुद्ध
Accepted Daily Intake	स्वीकृत दैनिक ग्राह्यता
Accurate	यथार्थ
Act	क्रिया
Acute	तीव्र
Adulteration	अपमिश्रण
Aerosol	वायु विलय/एरोसॉल
Agent	कारक
Agency	अभिकरण/एजेंसी
Air tight	वायुरोधी
Alcohol	सुपव, एलकोहल
Amplifier	ध्वनि प्रवर्धक
Antena	अंटीना/एन्टीना
Antibiotic	प्रतिजैविक
Anticoagulant	प्रति स्कंदक
Antifeedant	प्रतिभोजी
Antioxidant	प्रति ऑक्सीकारक
Apparent	आभासी
Aqueous	जलीय
Assessment	आकलन/निर्धारण
Authority	प्राधिकार/प्रापिकरण
Baseline	आधाररेखा
Batch	बैच
Belt	पट्टी, पट्टा
Biomass	जैवमात्रा/जीवभार
Blight	शीलता/अंगमारी
Block	खंड/ब्लॉक
Block stacking	खंड चट्टा
Blotting paper	स्याही-मोख पत्र
Brat	चोट
Brood	शाव/घंडभ्रूण
Buffer stock	नवीकरण भण्डार
Bug	बग
Bulk	आयतन/स्थूलता

Bulk Storage	विपुल/स्थूल भण्डारण संघनन
Bulb	गन्ध कण्ड/कण्ड
Burrow	विस्
Cannibalism	स्वत्राति भक्षता
Cannibalistic	स्वत्राति भक्षी
Capsule	मंगुट/कंप्यू
Capture	प्रग्रहण
Carpenter ant	तक्ष चींटी
Case	कोश
Caste	प्रभेद
Category	गंधर्भ
Caterpillar	दुल्ली
Centepede	शतपदी
Cerci	सर्पार्द्रि
Centrifugal force	केन्द्रीय बल
Chamber	कोष्ठ कक्ष
Charcoal	चारकोल
Chronic	चिरकाली
Claw	नखर
Clay	चिकनी मिट्टी
Cluster	गुच्छ
Comb	ककत
Cocoon	कोश/कोपा
Cold hardy	शीत गहनशील
Colonizing	निषही
Colony	निबह/कासोनी
Complementary	पूरक
Complemental male	पूरक नर
Composition	संयोजन 'सघटन
Concentration	साम्प्रता/साद्रण
Condense	द्रवित संघनित करना
Condensation	द्रवण/सघनन
Contamination	सदूषण
Content	अंतर्वस्तु
Continuity	सांतत्य
Conversion factor	रूपान्तरण गुणांक
Converted	रूपान्तरित
Conventional	रूढ
Conveyor belt	सवाहक पट्टा
Cross	अनुप्रस्थ
Cross stacking	अनुप्रस्थ चट्टा

Crowding	मघनता
Cross Vein	सन्नुवस्थ मिरा
Crude oil	कच्चा घनारिक्कन तेल
Curve	बन् रेणा/बन्
Custom	मीमा घुत्क
Cuticle	उत्तर्मे/मृत्तिरन
Decay	क्षय
Decaying	क्षयमाणा
Decomposer	विघटक/उपघटक
Development	परिवर्धन/विकास
Diffusion	विमरण/विमार्
Discolouration	घनपर्यन्ता/विमार्
Disinfestation	विघ्नन
Disorder	अध्यवस्था/अनम विचार
Dose	मात्रा
Dosage	मात्रा अध्यवस्था मात्रा निर्धारण
Dump	मन्निक्षेप/ढग
Dunnage	इनेज
Egg Calyx	छंट अणक
Emergence	निर्गमन
Embryo	भ्रूण
Entolater	एन्टोवेटर
Enzyme	प्रकिण्व/एन्जाइम
Epidemic typhus	जान पटिक टाइफम
Equipment	उपस्कर
Error	त्रुटि
Excreta	उत्सर्ग
Exithole	निर्गम छिद्र
Exposure	अनावरण/उद्भासन
Exposure period	उद्भासन काल
Exuviae	निर्मोक
Factor	कारक/घटक
Family	कुल/परिवार
Fatal	पातक
Fermentation	किण्वन
Fertilization	निषेधन
Fertilized egg	निषेधित अण्डा
Filter paper	निस्पंदक पत्र
Fish pond ecosystem	मत्स्य ताल परित्यक्तिक तंत्र

Fixation	स्थिरीकरण
Flask	पलास्क
Flootation	उत्प्लवन
Fluorescence	प्रतिदीप्ति
Fluorescent	प्रतिदीप्तिशील
Follicle	पुष्कः फालिकल
Forced aeration	प्रणोदित वायु प्रवाह
Function	प्रकार्य
Functional	प्रकार्यक
Functional Status	प्रकार्यात्मक स्तर
Fur	समूर/फर
Gallery	दीर्घा, गैलरी
Galvanized	जस्तेदार
Germ	जर्म
Germ portion	जनन भाग
Glue	सरेम
Grade	श्रेणी/कोटि
Grocer's itch	पंसारी-खुजली
Grub	भृंगक/ग्रब
Gut	आहार नली
Halogenated	हेलोजनित
Heat spot	गर्मस्थल
Hidden	प्रच्छन्न
Hopper	फुदक
Host	पोषी
Hydrated	जलयोजित
Hydration	जलयोजन/उद्कन
Hydrolysis	जल अपघटन
Hulling	मूसा भरना
Immature	अपक्व/अप्रोढ़
Incubation	ऊष्मायन
Indian Standard	भारतीय मानक
Indigenous	देशी/देशज
Infection	संक्रमण
Infestation	ग्रसन
Infra Sound	अवध्वनि
Infra Sonic	अवध्वव्य
Inhalation	अन्तः श्वसन/निश्वासन
Inhibition	संदन/निरोध
Instar	निर्मोक रूप/इंस्टार

Interaction	परस्पर-क्रिया
Irradiation	द्विरण्वान
Irritation	उत्तेजन धीन
Isolation	पृथक्करण
Isolated	पृथक्कृत
Larva	द्विभ्रुक द्विभ्र
Larval duration	द्विभ्रुक अवधि
Leakage	क्षरण
Lethal	घातक
Lesions	विघात
Lice	जू/यूका
Lipid	लिपिड
Lizard	द्विपङ्क्ती/गोपिका
Lodging	पतन
Loose smut	बन्धकंड
Louse	यूका/जू
Lump	पिंडक, लम्प
Lypophilic	द्रव स्नेही
Maggot	अपादक/मैगट
Mandibulate	चिबुकी
Mange	साज
Management	प्रबन्ध
Mask	मायरण/मास्क
Mealy bug	यूली मस्कुला
Mechanical injury	यांत्रिक क्षति
Mercurial	पारदीय
Metabolism	उपापचय
Metabolic product	उपापचयी उत्पाद
Microbial	सूक्ष्मजीवी
Microorganism	सूक्ष्म जीव
Mold/mould	फफूंदी
Money	मुद्रा
Moth	शलभ
Mouse	मुण्क
Museum	संग्रहालय
Myopic	निवट दृष्टि
Nasute	नस्मूट
Nodule	ग्रन्थिका
Non reducing Sugar	अनपचयी शर्करा
Notified	अधिसूचित

Notification	अधिसूचना
Noxious	अनिष्टकारी
Nuisance	बाधा/कंटक
Nuptial	कामद/मैथुनी
Nymph	अर्धक/निम्फ
Operator	प्रचालक, धाररेटर
Optimum	अनुकूलतम
Order	गण
Oscillograph	दोलन लेखी/मासिलोग्राफ
Overlapping	अतिव्यापन
Ovicidal	अण्डनाशी
Ovipositor	अंड निक्षेपक
Packing	भराई
Pair	युग्म/युगल
Parameter	प्राचल/परामीटर
Paralysis	पक्षाघात/तकबा
Particle	कण
Pasture ecosystem	चारागाह पारिस्थितिक तंत्र
Penetration	वेधन
Periphery	परिधि, परिरेखा
Piercing and Sucking	वेधन व चूषक
Physiological	क्रियात्मक
Pit	गर्त
Plinth	प्लिथ
Plug	डाट/प्लग
Plumose	विच्छली/प्लूमोस
Pollution	सदूषण
Post harvest	कटाई के बाद
Prevention	निवारण/निरोध
Private	व्यक्तिगत/निजी
Proof	अवरोधी/प्रमाण
Processing	ससाधन
Pupa	कोशित
Puparia	कोशितावरण
Pupal period	कोशित अवधि
Pupic region	ज्वन भाग
Purple	बैंगनी
Pustule	स्फोट
Qualitative	गुणात्मक
Quantitative	मात्रात्मक/परिमाणात्मक
Quarantine	संरोध/क्वैरेंटाइन

Race	प्रजाति
Radiation	विकिरण
Radiograph	विकिरण चित्र
Random	यादृच्छिक
Random Sample	यादृच्छिक प्रतिदर्श
Range	परास/सीमा
Rat proof	चूहा अवरोधी
Reaction	प्रतिक्रिया/अभिक्रिया
Reduced pressure	समानीत दाब
Reducing Sugar	अपचायी शर्करा
Recommended	अभिस्तावित
Refined oil	शोधित तेल
Refrigerated air	प्रशीतित वायु
Repellent action	प्रतिकर्षी क्रिया
Replicate	प्रतिकृत
Reproductive female	जननीय/जननात्मक मादा
Residue	अवशेष
Residual action	अवशिष्ट क्रिया
Respiration	श्वसन
Rodent	कुं तक/रोडेन्ट
Rostrum	तुंड/रोस्ट्रम
Sample	प्रतिदर्श, नमूना
Sampling	प्रतिचयन
Sand fly	सिकता मक्खी
Sanitation	स्वच्छता
Saprophytic	मृतजीवी
Scabies	पामा
Scalp	शिरोवस्त्र
Scavenger	अपभोजक
Secondary	द्वितीयक
Secondary consumer	द्वितीयक उपभोक्ता
Serial number	अनुक्रमांक
Shed	शेड
Shed fumigation	शेड धूमन
Seiving	चालना/छानना
Silverfish	रजत मीनाभ
Simple stacking	साधारण चिति/चट्टा/चट्टी
Siphon	विनाल/साइफल
Skin follicle	त्वचा फालिकल
Slaughter house	बूचड़ खाना
Slurry	कदम/पिच्छिल
Sound proof	ध्वनि रोधी
Sore	व्रण

Species	जाति
Specification	विनिर्देश
Specimen	प्रतिदर्श/नमूना
Spiracle	श्याम रंध्र
Spill	अविप्लाय/छतकन
Spoilage	विकृति/दमण
Sprouting	मंजुरण
Stack	चिति/चट्टा
Stacking	चट्टा लगाना
Standard	मानक
Sterile	वंध्य
Stink gland	पूति ग्रन्थि
Stock Solution	संभार/संग्रह विलयन
Strategy	रणनीति
Straw	तृण
Strawyellow	तृणपीत
Subcutaneous	अवरक्षक
Sub sample	उपप्रतिदर्श
Subsistence	निर्वाह
Suborder	उपगण
Surface treatment	सतह उपचार
Survival	उत्तरजीविता/भक्तिजीविता
Sucking	चपण घूषक
Synthetic	संश्लिष्ट/कृत्रिम
Systemic	सर्वांगी
Tegmina	टेगमिना
Temperature threshold	देहली ताप
Threshold	देहली/प्रभाव सीमा
Tick	कुटकी/किलनी
Tolerance limit	सहन सीमा
Toxic	अविपासु
Transfer	स्थानान्तरण
Transport	हुलाई
Translucent	अल्पपारदर्शक
Truck dump	ट्रक डम्प
Trumpet	तूर्य
Tunnel	गुरग
Ulcer	अण/अत्सर
Ultraviolet	परा बैंगनी
Unfertilized	अनिषेचित
Unreacted	अनभिक्रिय

Vagina	योनि
Vapour	वाष्प
Vapour pressure	वाष्प दाब
Vector	रोग वाहक
Vibrissae	हृरोग/जृम्मगूरु
Vein	शिरा
Wormblooded	नियत/समतापी
Warming agent	भय सूचक
Waste	अपशिष्ट/उत्सर्ग
Waterproof	जलसह
Weathering	अपक्षय/अपक्षरण
Weed	अपतृण/क्षरपतवार
Winnowing	निष्ठावन
Wonder-trap	अद्भुत पाश

□□□

कीटनाशियों की सहन-सीमा

क्रम संख्या	कीटनाशी का नाम	सामग्री	सहन सीमा/भाग प्रति दस लाख मि.घा./कि.घा.
1.	माल्थिन, डाइ-एल्ट्रिन (प्रकेले अथवा किसी अन्य कीटनाशी के साथ)	खाद्यान्न दूध व दूध उत्पाद अण्डा फल व सब्जी मांस	0.01 0.15 0.1 (छिनका रहित घण के आधार पर) 0.1 0.2
2.	कार्बेथिल	खाद्यान्न आलू कपास के बीज भिण्डी व पत्ती वाली सब्जी	1.5 0.2 1.0 10.0
3.	क्लोरेडेन (सिम तथा ट्रांस क्लोरेडेन के रूप में)	खाद्यान्न दूध व दूध उत्पाद सब्जी फल चुकन्दर	0.05 0.05 0.2 0.1 0.3
4.	डी० डी० टी० (प्रकेले अथवा किसी अन्य कीटनाशी के साथ)	आलू दूध व दूध उत्पाद मांस-मछली अण्डा (छिनका रहित) फल, सब्जी व आलू	3.5 1.24 (सम्पूर्ण पदार्थ के आधार पर) 7.00 0.5 3.5
5.	डायजिनान	खाद्यान्न	0.05
6.	डाइक्लोस (नुषान)	खाद्यान्न आटा सब्जी फल	1.0 0.25 0.5 0.1
7.	डाइकोफोल	फल व सब्जी चाय (सूखी)	5.0 5.0
8.	डाइमेथा ट	फल व सब्जी	2.0

9.	एन्डोसल्फान	फल व सब्जी	2.0
		कपास का बीज (बिनीला)	0.5
10.	फेनिट्रोपियान	बिनीले का तेल	0.2
		खाद्यान्न	0.02
		भाटा	0.005
		दूध व दूध उत्पाद	0.05
		फल	0.5
		सब्जी	0.3
		मांस	0.03
11.	हेप्टाक्लोर	खाद्यान्न	0.01
		भाटा	0.002
		दूध व दूध उत्पाद	0.15
		सब्जी	0.5
		खाद्यान्न	37.5
12.	हाइड्रोजन साइनाइड	भाटा	3.0
		खाद्यान्न	0.05
13.	हाइड्रोजन फास्फाइड	भाटा	0.01
		खाद्यान्न	25.00
14.	मकार्बेनिक प्रोमाइड	भाटा	25.00
		फल	30.00
		सूखे फल व मसाले	100.0
		खाद्यान्न	0.25
15.	सिन्डेन	दूध व दूध उत्पाद	0.2
		फल व सब्जी	3.0
		घण्टा (घिनका रहित)	0.1
		मांस	2.0
		खाद्यान्न	4.00
16.	मैलापियान	भाटा	1.00
		फल	4.00
		सब्जी	3.00
		सूखे फल	8.00
17.	मैथाइन पैरापियान	फल	0.2
		सब्जी	1.0
18.	पारफेमिटान	खाद्यान्न	0.05
		फल व सब्जी	0.2
19.	पादरेड्रिन	खाद्यान्न	1.5
		भाटा	0.5
		फल व सब्जी	1.0

माप का रूपान्तरण

लम्बाई

ब्रिटिश से मीटरी प्रणाली
1 इंच = 25.40 मि. मीटर
2.54 मे. मीटर
1 फुट = 30.50 से. मीटर
0.305 मीटर
1 फुट = 0.914 मीटर
1 मील = 1.609 कि. मीटर

मीटरी से ब्रिटिश प्रणाली
1 मि. मीटर = 0.039 इंच
1 से. मीटर = 0.394 इंच
1 मीटर = 39.37 इंच
= 3.28 फुट
= 1.093 गज
1 कि. मीटर = 0.621 मील

क्षेत्रफल

1 वर्ग इंच = 6.452 वर्ग सेंटीमीटर
1 वर्ग फुट = 0.093 वर्ग मीटर
1 वर्ग गज = 0.836 वर्ग मीटर
1 वर्गमील = 2.590 वर्ग किनोमीटर
1 एकड़ = 0.405 हेक्टर

1 वर्ग से. मी. = 0.155 वर्ग इंच
1 वर्ग मीटर = 1550 वर्ग इंच
= 10.764 वर्ग फुट
= 1.190 वर्ग गज
1 वर्ग कि.मी. = 0.390 वर्ग मील
1 हेक्टर = 2.471 एकड़

आयतन

1 घन इंच = 16.39 घन से. मी.
1 घन फुट = 28.316 लिटर
= 0.028 घन लिटर
1 घन गज = 764.5 लीटर
= 0.764 घन मीटर

1 बुशल (ब्रिटिश) = 36.368 लिटर
1 बुशल (अमेरिकी) = 35.238 लिटर

1 घन से. मी = 0.061 घन इंच
1 घन मीटर = 35.314 घन फुट
= 1.308 घन गज
= 28.377 बुशल
(अमेरिकी)
= 27.50 बुशल
(ब्रिटिश)
1 लिटर = 61.025 घन इंच
= 0.0275 बुशल
(ब्रिटिश)
= 0.0284 बुशल
(अमेरिकी)

1 पिन्ट	= 0.57 लिटर	1 लिटर	= 1.76 पिन्ट
1 क्वाट	= 1.136 लिटर		= 0.88 क्वाट
1 गैलन	= 4.546 लिटर		= 0.22 गैलन
1 गैलन	= 4.00 क्वाट		
1 क्वाट	= 2.00 पिन्ट		

भार

1 ग्रेन	= 0.065 ग्राम	1 ग्राम	= 15.432 ग्रेन
1 ग्रौस	= 28.35 ग्राम		= 0.035 ग्रौस
1 पोण्ड	= 453.59 ग्राम	1 कि. ग्रा.	= 35.27 ग्रौस
	= 0.459 कि.ग्रा.		= 2.205 पोण्ड
1 टन	= 1016.047 कि.ग्रा.	1 बिबटल	= 100 कि. ग्रा.
			= 220.46 पोण्ड
		10 बिबटल	= 0.9842 टन

□□□